This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4.40; Europe, Etats-Unis, Canada, Algérie, Egypte, Tunisie, 5; Antilles, Brésil, Cap de Bonne-Espérance, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon 6; Amérique du Sud (sauf le Brésil), Australie, Chine, etc. 7.

Un numéro isolé, fr. 0.40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, Bundesgasse, 187 c., à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

En Suisse, en Allemagne et en Autriche-Hongrie, l'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste.

IV^e Volume. — 11^e année. **N° 14.** ***Berne, 25 Février 1879.***

SOMMAIRE.

I. Ueber Widerstandsmessung von oberirdischen Telegraphenleitungen mit dem Differential-Galvanometer *(Fortsetzung)*. Mesure de la résistance des lignes télégraphiques aériennes au moyen du galvanomètre différentiel *(suite)*, par M. le Dr. Dehms, Conseiller des postes à Constanz (texte original allemand, avec traduction française en regard). — II. Expériences sur une nouvelle espèce de câbles télégraphiques, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses. — III. Observations sur quelques mémoires publiés dans le *Journal télégraphique*, par M. Ferdinand Kovacevic, secrétaire de la Direction des télégraphes à Agram, par M. C. A. Nyström, Directeur à l'Administration des télégraphes suédois, chef de l'école des élèves télégraphistes à Stockholm. — IV. Note sur les caractères du microphone, par M. Navez. — V. Téléphones et avertisseurs téléphoniques avec aimant en fer à cheval de Siemens et Halske, à Berlin, par le Dr. Ed. Zetzsche (traduit de l'allemand sur une communication originale de l'auteur). — VI. La télégraphie et quelques autres applications de l'électricité à l'exposition de 1878, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses. Description spéciale de quelques appareils: *c.* Appareil rapide Carlander. — VII. Les Conférences télégraphiques internationales. Adresse présidentielle pour 1879 à la Société des ingénieurs télégraphiques, par M. le Major U. Bateman-Champain, R. E. (traduit de l'anglais, d'après *The telegraphic Journal*). — VIII. Correspondance. — IX. Sommaire bibliographique. — X. Nouvelles.

Ueber Widerstandsmessung von oberirdischen Telegraphenleitungen mit dem Differential-Galvanometer,

von Herrn Dr. Dehms, Postrath in Constanz.

(Fortsetzung).

Wenn nun nach den vorstehenden Betrachtungen ein anscheinend recht wesentlicher Nachtheil der gewöhnlichen Messmethode, dass nämlich das Ergebniss durch den Widerstand der Messbatterie erheblich beeinflusst werde und dieser also genau bekannt sein müsse, sich als sehr geringfügig herausstellt, so ist dieselbe doch mit den Uebelständen behaftet, dass die Widerstände der Galvanometerwindungen bekannt sein müssen, dass man eines Doppelschlüssels bedarf, dass die gesuchte Grösse erst durch eine Rechnung gefunden wird, endlich und hauptsächlich aber, dass zu einer Messung zwei Beobachtungen gehören, während deren der Erdstrom

Mesure de la résistance des lignes télégraphiques aériennes au moyen du galvanomètre différentiel,

par M. le Dr. Dehms, Conseiller des Postes, à Constance.

(Suite.)

Si de ce qui précède il résulte que ce défaut, très-grand en apparence, de la méthode ordinaire de détermination — à savoir que le résultat de l'observation est fortement influencé par la résistance de la pile de détermination et que cette résistance devrait par conséquent être connue — est dans le fait très-insignifiant, cette méthode présente, toutefois, les inconvénients que les résistances des bobines du galvanomètre doivent être connues, que l'on doit faire usage d'un double manipulateur, que la grandeur cherchée ne s'obtient qu'au moyen d'un calcul, et principalement enfin, que pour une mesure il faut opérer deux observations pendant

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

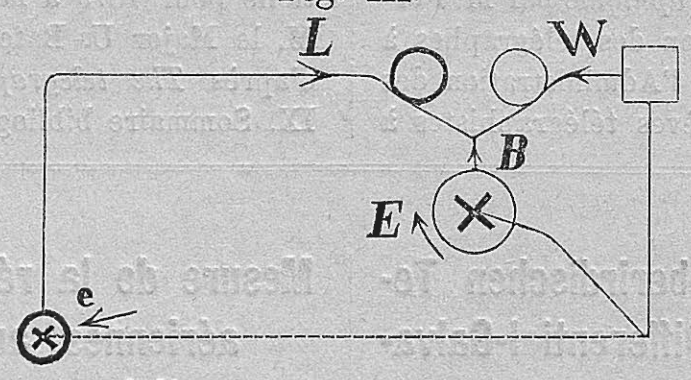
und die Messbatterie constant sein müssen [1]). Mit den bezeichneten Uebelständen ist das nachstehende Verfahren nicht behaftet, welches sich bequem anwenden lässt, wenn der Erdstrom nicht zu stark ist, eine Voraussetzung, die übrigens in den meisten Fällen zutrifft oder erzwungen werden kann.

Man lässt den Erdstrom nach Skizze I durch die Leitung, beide Windungen des Differential-Galvanometers und den Rheostaten circuliren, während der Batteriezweig geöffnet ist, und gestattet der Nadel, die sich hieraus ergebende Gleichgewichtsstellung anzunehmen. Sodann wird der Batteriezweig auf einen Augenblick geschlossen und dabei ermittelt, ob und in welchem Sinne die Nadel aus ihrer Lage abgelenkt wird. Der beobachteten Ablenkung entsprechend wird nun der Rheostat regulirt, und dies Verfahren so lange fortgesetzt, bis die Nadel bei geöffnetem und bei momentan geschlossenem Batteriezweige die nämliche Stellung behält.

Selbstverständlich ändert sich die Stellung der Nadel bei dem Reguliren. Hierdurch wird jedoch die Messung um so weniger beeinträchtigt, als die Aenderung gegen Ende der Einstellung, wenn nur geringe Aenderungen im Rheostaten vorzunehmen sind, sehr unbedeutend ist.

Für die Rechnung zur Aufsuchung der Beziehungen, welche zwischen den Widerständen der drei Stromzweige bestehen, wenn die angegebene Bedingung erfüllt ist, mögen die auf Seiten 272-73 eingeführten Bezeichnungen beibehalten werden, ausserdem aber bezeichne i diejenige Stromstärke, welche als Erdstrom in dem Leitungs- und neutralen Zweige circulirt, wenn der Batteriezweig geöffnet ist; für das Vorzeichen von i sei der Pfeil im Leitungszweige (Fig. III) massgebend. *(Wir wiederholen hier diese Figur, welche bereits in der früheren Nummer S. 272, abgedruckt war.)*

Fig. III.



Die Gleichungen (1), (2) und (3) gelten auch hier, ausserdem ergibt sich noch die allgemeine Gleichung

$$i = \frac{e}{l + w},$$

In Verbindung mit Gleichung (2) folgt hieraus:

$$lL - wW = i\,(l + w) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8).$$

Soll nun die Nadel bei offener und bei geschlossener Messbatterie die nämliche Ablenkung zeigen, so muss

[1]) Bei Messung kleiner Widerstände und starkem Erdstrom kann zuweilen die Beobachtung auch gar nicht ausgeführt werden, weil bei der einen Stromesrichtung der Messbatterie ein negativer Widerstand eingeschaltet werden müsste. In solchem Falle muss die Batterie verstärkt werden.

lesquelles le courant terrestre et la pile de détermination doivent être constants [1]).

Ces inconvénients ne se produisent pas pour la méthode suivante que l'on peut facilement employer, si le courant terrestre n'est pas trop fort, condition qui est, d'ailleurs, remplie dans la plupart des cas, ou que l'on peut réaliser.

On fait circuler le courant terrestre, comme d'après la figure I, dans la ligne, dans les deux bobines du galvanomètre différentiel et dans le rhéostat, pendant que le circuit de la pile est ouvert et on laisse prendre à l'aiguille la position d'équilibre. Cela fait, on ferme pour un moment le circuit de la pile et l'on examine si et dans quel sens l'aiguille dévie de sa position. L'on ajuste le rhéostat conformément à la déviation observée et l'on continue ainsi jusqu'à ce que l'aiguille conserve la même position quand la branche de pile est ouverte et quand elle est fermée.

Il est évident que la position de l'aiguille change pendant l'ajustement. Mais ce changement ne nuit en rien à l'observation et cela d'autant moins que cette variation devient très-minime vers la fin de l'ajustement, où les changements à apporter au rhéostat sont très-faibles.

Pour le calcul qui sert à déterminer les rapports existant entre les résistances des trois branches, quand la condition donnée est remplie, on peut conserver les désignations adoptées (page 272) et désigner, en outre, par i la force de courant qui circule comme courant terrestre dans la branche de ligne et dans la branche sans pile, quand la branche de pile est ouverte. Prenons pour signe de i la flèche dans la branche de ligne (figure III). *(Nous reproduisons ici cette figure donnée déjà dans le numéro précédent, page 272.)*

Les équations (1), (2) et (3) sont aussi applicables dans ce cas et l'on a, en outre, l'équation générale

$$i = \frac{e}{l + w},$$

qui, combinée avec l'équation (2) donne

$$lL - wW = i\,(l + w) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8).$$

Pour que l'aiguille accuse la même déviation quand la pile est fermée ou quand elle est ouverte, la diffé-

[1]) Quand on mesure des petites résistances en ayant un fort courant terrestre, l'observation devient quelquefois impossible, parce qu'on devrait intercaler une résistance négative dans une des directions de courant de la pile. En pareil cas, la pile doit être renforcée.

offenbar in beiden Fällen die Differenz der ablenkenden Kräfte der in beiden Galvanometerwindungen vorhandenen Ströme den nämlichen Werth haben. Diese Differenz beträgt:

bei offenem Batteriezweige: $ni + i = (n + 1)\, i$
bei geschlossenem » $nL - w$,

sonach lautet die Bedingung des Versuches:

$$(n + 1)\, i = nL - w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

Durch Multiplication dieser Gleichung mit Gleichung (8) wird i eliminirt und man erhält:

$$(n + 1)\,(lL - w\,W) = (l + w)\,(nL - W)$$

oder nach entsprechender Umformung:

$$(l - nw)\,(L + W) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Das Produkt $(l - nw)\,(L + W)$ kann nur dann gleich Null sein, wenn wenigstens einer der beiden Faktoren Null wird. Wenn die Einstellung beendet ist, muss daher nothwendig entweder $(L + W) = 0$ oder $l - nw = 0$ geworden sein.

Was zunächst den erstern Fall $L + W = 0$ betrifft, so ergibt diese Gleichung zusammen mit Gleichung (1) dass dann auch $B = 0$ sein muss, das Stromlaufschema kommt auf das zur Vergleichung von zwei elektromotorischen Kräften dienende hinaus, und es kann dieser Fall nur dann eintreten, wenn die elektromotorische Kraft des Erdstromes erheblich grösser ist, als diejenige der Messbatterie und wenn gleichzeitig die Schaltung beider eine derartige ist, dass sie im neutralen Zweige gleichgerichtete Ströme erzeugen. Es ist nicht die Absicht der Messungen, diesen Fall herbeizuführen, für die Praxis ist derselbe indessen ohne weitere Bedeutung, denn man wird zur Messung selbst von kurzen Leitungen immer 4 bis 5 und für längere Leitungen entsprechend mehr Elemente anwenden, ist aber die elektromotorische Kraft des Erdstromes so gross, dass sie solche Batterien übertrifft, so pflegt der Erdstrom auch sehr veränderlich zu sein und genaue Messungen nicht zu gestatten. Es wird indessen der Vollständigkeit wegen erwähnt, dass man sich gegen die Regulirung für den Fall $L + W = 0$ dadurch unbedingt schützen kann, dass man die Messbatterie in entgegengesetztem Sinne von demjenigen einschaltet, der soeben als Vorbedingung für diesen Fall bezeichnet worden ist.

Es erübrigt sonach der zweite Fall

$$l - nw = 0$$

oder
$$l = nw \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

d. h. die Einstellung ist — ganz unabhängig von dem Widerstande der Messbatterie und von der Richtung und Grösse der elektromotorischen Kraft derselben — dann beendet, wenn die Widerstände im Leitungszweige und

rence entre les forces de dérivation des courants circulant dans les deux bobines du galvanomètre, doit évidemment avoir dans les deux cas la même valeur. Cette différence est:

quand le circuit de la pile est ouvert: $ni + i = (n + 1)\, i$
quand il est fermé: $nL - w$,

donc la condition de l'expérience est la suivante:

$$(n + 1)\, i = nL - w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

En multipliant cette équation par l'équation (8), i se trouve éliminé et l'on obtient

$$(n + 1)\, lL - w\,W) = (l + w)\,(nL - W)$$

ou, après transformation

$$(l - nw)\,(L + W) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Le produit $(l - nw)\,(L + W)$ ne peut être égal à zéro que quand l'un des deux facteurs au moins devient nul. L'ajustement étant opéré, il faut nécessairement que $L + W$ ou bien $l - nw$ soit devenu égal à zéro.

Pour le premier cas, $L + W = 0$, cette équation combinée avec l'équation (1) montre qu'alors l'on doit avoir également $B = 0$ et que le diagramme de la marche des courants équivaut à celui qui sert à la comparaison de deux forces électromotrices. Ce cas ne peut se produire que si la force électromotrice du courant terrestre est considérablement plus grande que celle de la pile et si, en même temps, la disposition des deux forces est telle qu'elles produisent des courants de même direction dans la branche sans pile. Le but de l'observation n'est pas d'obtenir ce résultat. Il n'a aucune autre importance dans la pratique, car pour les mesures de lignes courtes on emploiera même 4 à 5 éléments et pour les grandes lignes un nombre relativement plus grand. D'un autre côté, quand la force électromotrice du courant terrestre est tellement grande qu'elle dépasse celle de semblables piles, le courant terrestre devient ordinairement aussi très-variable et ne permet plus de faire des observations exactes. Toutefois, pour être complet, nous ajouterons que l'on peut se prémunir contre l'ajustement pour le cas $L + W = 0$, en intercalant la pile de détermination dans le sens contraire de celui qui a été désigné comme condition préalable du cas qui nous occupe.

Il reste ainsi le deuxième cas

$$l - nw = 0$$

ou
$$l = nw \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

c'est-à-dire qu'indépendamment de la résistance de la pile, de la direction et de la grandeur de la force électromotrice de cette pile, l'ajustement est terminé lorsque les résistances de la branche de ligne et de la branche sans pile se comportent comme $n : 1$. L'équation est

im neutralen Zweige sich wie $n : 1$ verhalten. Die Gleichung ist identisch mit Gleichung (5 b), es ist daher bei dieser Methode, wenn man die durch den Erdstrom allein bewirkte Einstellung der Nadel als eine neue Nullstellung der letzteren ansehen will, das Verfahren dasselbe, und das Resultat ebenso zu deuten, wie es der Fall sein würde, wenn gar kein Erdstrom vorhanden wäre.

Der Unterschied zwischen den beiden dargelegten Methoden besteht wesentlich darin, dass bei der ersteren die Ströme in den Galvanometerumwindungen ganz ausgeglichen werden, so dass ihre Wirkungen auf die Nadel sich aufheben, während bei der letzteren die Regulirung darauf gerichtet ist, die durch den Erdstrom allein hervorgebrachte Wirkung auf die Nadel auch unter neuen Stromverhältnissen wieder hervorzurufen. Ich will deshalb im Folgenden die erstere Methode als Compensationsmethode, die letztere als Erdstrommethode bezeichnen.

Wie bei der ersteren so wird man auch bei Anwendung der letztern nach Ausführung einer Beobachtung eine zweite unter Vertauschung der Pole der Messbatterie anstellen. Während indessen bei dem Compensationsverfahren beide Beobachtungen zusammen erst eine Messung bilden, stellt bei dem Erdstromverfahren jede Beobachtung eine selbstständige Messung dar.

Von Interesse ist bei dem letzteren Verfahren der Umstand, dass das Ergebniss ganz unabhängig von den Constanten der Messbatterie ist. Man kann also auch $E = 0$ werden lassen, d. h. den Widerstand der Leitung ganz ohne Batterie mit Hülfe des Erdstromes allein messen. Zu diesem Zwecke wäre nur an Stelle des Batteriezweiges eine Nebenschliessung von *beliebigem* Widerstand für den neutralen Zweig herzustellen und die Einstellung des Rheostaten unter abwechselndem Oeffnen und Schliessen dieser Nebenschliessung zu bewirken. Für die Praxis ist dies Verfahren wohl im Allgemeinen nicht zu verwerthen, weil die Messung wegen der zu geringen Stärke der Erdströme nicht genau genug sein würde.

Eine besondere Beleuchtung bedarf noch die Frage, ob und unter welchen Umständen es vorkommen kann, dass die Factoren $l - nw$ und $L + W$ von Gleichung (10) gleichzeitig Null werden. Dieselbe hat praktische Bedeutung, denn wenn beide Factoren bei dem nämlichen Werthe von w Null werden können, so werden sie, sobald die Voraussetzungen, unter denen letzteres geschieht, nicht vollständig aber annähernd erfüllt sind, einzeln durch nahe bei einander liegende Werthe von w verschwinden, und es wäre der Fall denkbar, dass man für $l - nw = 0$ eingestellt zu haben glaubt, thatsächlich aber $L + W = 0$ gemacht hat.

identique avec l'équation (5*b*). Par conséquent, dans cette méthode, si l'on veut considérer l'arrêt de l'aiguille effectué par le courant terrestre seul comme un nouvel arrêt à zéro, le mode de procéder est le même et le résultat peut être considéré comme celui que l'on obtiendrait dans le cas où il n'y aurait pas de courant terrestre.

La différence entre les deux méthodes que nous venons d'exposer consiste essentiellement en ce que dans la première les courants se compensent entièrement dans les bobines du galvanomètre, de sorte que leurs effets sur l'aiguille se neutralisent complètement, tandis que dans la seconde l'ajustement a pour objet de reproduire, avec les nouvelles conditions de courant, l'effet sur l'aiguille qui avait été produit par le courant terrestre seul. Je donnerai, par conséquent, dans ce qui suit, à la première méthode le nom de méthode de compensation et à la seconde celui de méthode du courant terrestre.

Avec l'une ou l'autre de ces méthodes on effectuera également, après une première observation, une nouvelle observation en changeant les pôles de la pile de détermination. Il existe toutefois entre ces deux méthodes cette différence essentielle que, pour la méthode de compensation, les deux observations ne constituent qu'une mesure, tandis qu'avec la méthode du courant terrestre chaque observation constitue une mesure indépendante.

Ce dernier procédé présente, en outre, l'avantage que le résultat est entièrement indépendant des constantes de la pile. On peut donc laisser E devenir égal à zéro, c'est-à-dire mesurer la résistance de la ligne sans pile, et seulement au moyen du courant de terre. A cet effet, il suffirait de substituer au circuit de la pile un *shunt* ayant une résistance quelconque pour la branche sans pile et d'opérer l'ajustement du rhéostat en ouvrant et fermant alternativement ce *shunt*. Dans la pratique, l'on ne pourrait guère, en général, recourir à ce procédé parce que la mesure ne serait pas assez exacte, les courants terrestres n'ayant pas l'intensité nécessaire.

Il faut encore examiner particulièrement si et dans quelles circonstances les facteurs $l - nw$ et $L + W$ de l'équation (10) peuvent devenir simultanément égaux à zéro. Cette question a une importance pratique; car, si les deux facteurs peuvent devenir nuls, w ayant la même valeur, dès que les conditions où ce cas se présente ne seront pas exactement mais seulement approximativement remplies, ils seront séparément annulés par des valeurs de w rapprochées l'une de l'autre, et il pourrait arriver qu'en croyant avoir ajusté le rhéostat par rapport à $l - nw = 0$, on eût fait en réalité $L + W = 0$.

Setzt man in die Gleichungen (2) und (3) die sich aus den Bedingungen $l - nw = 0$ und $L + W = 0$ ergebenden Werthe von l, W und B ein, so ergiebt sich $nwL + wL = e$ und $wL = E$, mithin

$$\frac{e}{E} = n + 1.$$

Beim gleicharmigen Differential-Galvanometer tritt der gedachte Fall somit ein, wenn die electromotorische Kraft des Erdstromes doppelt so gross ist, als die der Batterie. Noch viel stärker muss erstere beim ungleicharmigen Instrument sein, wenn dasselbe, was doch gewöhnlich der Fall ist, gebraucht wird, um grosse Leitungswiderstände mittelst kleiner Rheostaten zu messen, wenn also n ein Vielfaches von Eins ist. Mit Rücksicht auf das S. 291 Gesagte wird man demnach kaum je zu fürchten haben, dass eine Einstellung für $L + W = 0$ vorkommen kann; übrigens kann man sich leicht davon überzeugen, ob dies etwa doch geschehen ist, indem man nach beendeter Einstellung ein Element von der Messbatterie fortnimmt oder ihr zufügt. Ist für $L + W = 0$ eingestellt gewesen, so wird hierdurch das Gleichgewicht aufgehoben, während es bestehen bleibt, wenn $l - nw = 0$ geworden war.

Die Empfindlichkeit eines jeden Galvanoskops ist am grössten, wenn die Nadel gegenüber den Windungen sich in nicht abgelenkter Lage befindet. Es empfiehlt sich deshalb, der Ablenkung, welche der Erdstrom der Nadel ertheilt, durch entsprechende Drehung des Instruments mit den Windungen zu folgen; so lange der Erdstrom eine bestimmte durch die Construction des Galvanometers bedingte Grenze [1]) nicht überschreitet, wird es leicht gelingen, Nadel und Windungen in die günstigste relative Lage zu bringen. Erst dann ist die Messung durch Anlegen der Batterie zu beginnen.

Ueberschreitet jedoch der Erdstrom jene Grenze, so lässt sich die empfindlichste Lage der Nadel, in dieser Weise nicht mehr herstellen. In solchem Falle kann man zwar die Nadel noch mit Hülfe eines Richtmagneten auf den Nullpunkt der Theilung einstellen, indessen wird dann die Richtkraft der Nadel in der Regel so gross sein, dass das Instrument dadurch unempfindlich wird, und die Anwendung der Erdstrommethode, wie sie oben dargelegt wurde, sich aus diesem Grunde nicht empfiehlt [2]).

Soll nun dieselbe mit Rücksicht auf die Vortheile, welche sie darbietet, bei starkem Erdstrom doch angewendet werden, so wird es nothwendig, den Erdstrom

[1]) Die Grenze entspricht derjenigen Stromstärke, welche man mit dem Galvanometer, wenn man dasselbe als Sinusbousssole behandelt, eben noch messen kann.

[2]) Die Erdstrommethode findet kurze Erwähnung in *Schellen*, Der electromagnetische Telegraph, 5. Auflage, Seite 173 oben.

Si l'on introduit dans les équations (2) et (3) les valeurs de l, W et B résultant des conditions $l - nw = 0$ et $L + W = 0$, on obtient $nwL + wL = e$ et $wL = E$, et par conséquent

$$\frac{e}{E} = n + 1.$$

Pour le galvanomètre différentiel à bras égaux, ce cas se présente donc quand la force électro-motrice du courant terrestre est deux fois aussi grande que celle de la pile. Cette force doit encore être beaucoup plus grande avec l'instrument à bras inégaux, quand il est employé, comme cela arrive ordinairement, pour mesurer des grandes résistances de lignes au moyen de petits rhéostats et, par conséquent, quand n est un multiple de 1. Eu égard à ce que nous avons dit page 291, l'on n'aura guère lieu de craindre qu'un ajustement pour $L + W = 0$ puisse se produire. D'ailleurs, on peut facilement s'assurer si cet ajustement se produit néanmoins en diminuant ou en augmentant la pile après que l'ajustement est terminé. Si on a ajusté pour $L + W = 0$, l'équilibre sera détruit, tandis qu'il continue à exister quand $l - nw$ est devenu égal à 0.

La sensibilité d'un galvanoscope quelconque atteint son plus haut degré quand l'aiguille vis-à-vis des bobines est dans la position de non déviation. Il convient donc de suivre la déviation que le courant terrestre imprime à l'aiguille, en tournant convenablement l'instrument avec ses bobines. Tant que le courant terrestre ne dépasse pas une certaine limite [1]), déterminée par la construction du galvanomètre, on pourra facilement mettre l'aiguille et les bobines dans la position relativement la plus avantageuse. C'est seulement alors qu'on devra commencer la mesure en introduisant la pile dans le circuit.

Si, par contre, le courant terrestre dépasse cette limite, il n'est plus possible d'établir de cette manière la position la plus sensible de l'aiguille. On peut bien encore, il est vrai, fixer dans ce cas l'aiguille au zéro, en recourant à un aimant régulateur; mais la force directrice d'impulsion de l'aiguille devient alors si grande que l'instrument est rendu insensible et que l'emploi de la méthode du courant terrestre, telle que nous l'avons exposée ci-dessus, n'offre plus aucun avantage [2]).

Si, en raison des avantages qu'elle présente, l'on se décide néanmoins à appliquer cette méthode quand on

[1]) La limite correspond à la force de courant que l'on peut encore mesurer avec le galvanomètre, quand on l'emploie comme boussole de sinus.

[2]) Schellen (Der elektromagnetische Telegraph, 5e édition, page 173, au commencement), mentionne brièvement la méthode du courant terrestre.

so weit zu verringern, dass er unter der erwähnten Grenze bleibt, dies geschieht, indem entweder die electromotorische Kraft desselben vermindert oder der Widerstand vermehrt wird. Zu ersterem Zwecke wäre eine Batterie von entsprechender Elementenzahl so in die Leitung zu schalten, dass sie dem Erdstrom entgegenwirkt; es lässt sich hierdurch die electromotorische Kraft desselben so weit erniedrigen, dass sie höchstens die Hälfte von derjenigen eines Elementes beträgt. Der Widerstand der so eingeschalteten Batterie muss sodann von dem gemessenen Leitungswiderstand abgezogen werden.

Vortheilhafter als dies Mittel zur Verringerung des Erdstromes ist die Einschaltung eines Widerstandes in den Leitungszweig. Der Betrag des zugefügten Widerstandes muss gleichfalls von dem gemessenen Leitungswiderstand abgezogen werden.

Die Verringerung des Erdstromes durch Einschaltung von Widerstand kann endlich auch so ausgeführt werden, dass ein unveränderlicher Widerstand von bekannter und hinreichender Grösse in den neutralen Zweig, der Rheostat dagegen in den Leitungszweig geschaltet wird, so dass die Regulirung nunmehr in dem letzteren erfolgt. Nennt man dann

R den unveränderlichen und bekannten Gesammtwiderstand im neutralen Zweige (also einschliesslich der betr. Galvanometerwindung);

x den unbekannten Widerstand im Leitungszweige ohne den Rheostaten (also gleichfalls einschliesslich Galvanometerwindung);

r den Widerstand, welcher zur Erzielung des Gleichgewichtes nach der Erdstrommethode im Rheostaten eingestöpselt werden muss;

so ergiebt sich nach Gleichung (11):

$$x + r = nR$$

oder
$$x = nR - r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

Man erreicht durch diese Abänderung des Verfahrens, welche als die Messung *mit constantem Neutralwiderstand* bezeichnet werden kann, zugleich den Vortheil, dass man bei Anwendung gleich starker Batterien immer mit annähernd denselben Stromstärken arbeitet.

Es entsteht die Frage, ob die Messung mit constantem Neutralwiderstand nicht vortheilhaft mit der Compensationsmethode verbunden werden kann. Der Stromlauf entspricht sodann der nebenstehenden Skizze IV, in welcher ■ den unveränderlichen Widerstand, □ den Rheostaten darstellt. Für die erforderlichen Rechnungen mögen die auf

a un fort courant terrestre, il faut alors affaiblir ce dernier de manière qu'il reste au-dessous de la limite sus-indiquée, ce que l'on peut faire soit en diminuant la force électro-motrice, soit en renforçant la résistance de ce courant. Pour diminuer cette force, il faudrait intercaler dans la ligne une pile d'un nombre convenable d'éléments, de façon à ce qu'elle fît obstacle au courant terrestre dont la force électro-motrice se trouverait ainsi assez affaiblie pour n'être plus guère que la moitié de la force d'un élément. La résistance de la pile ainsi intercalée doit alors être défalquée de la valeur de la résistance mesurée de la ligne.

Un procédé préférable pour diminuer le courant terrestre consiste à intercaler une résistance dans la branche de ligne. La quantité de résistance ajoutée doit être également déduite de la résistance mesurée de la ligne.

L'on peut encore obtenir l'affaiblissement du courant de terre par l'intercalation d'une résistance, en intercalant une résistance d'une grandeur connue et suffisante dans la branche sans pile et en transportant le rhéostat dans la branche de ligne où s'effectue alors l'ajustement.

Soit R la résistance totale, invariable et connue, de la branche sans pile (y compris la bobine du galvanomètre);

x la résistance inconnue de la branche de ligne sans le rhéostat (y compris également la bobine du galvanomètre);

r la résistance à introduire dans le rhéostat pour pouvoir établir l'équilibre d'après la méthode du courant de terre.

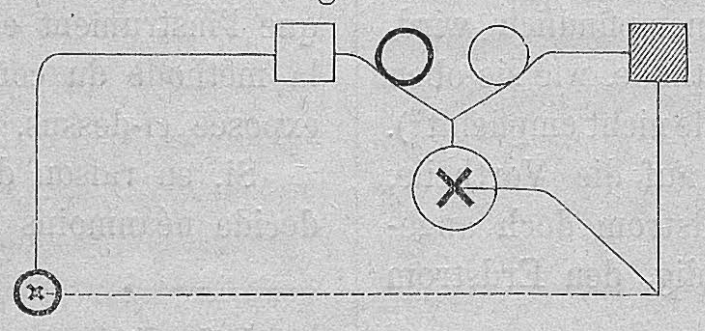
Il résulte de l'équation (11):

$$x + r = nR$$

ou
$$x = nR - r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12).$$

Ce dernier procédé, que l'on peut appeler mesure *avec une résistance neutre constante*, offre en même temps l'avantage qu'en employant des piles de force égale, on travaille toujours avec des forces de courant approximativement égales.

Fig. IV.



Il se présente maintenant la question s'il n'y a pas avantage à combiner la méthode de la mesure avec une résistance neutre constante avec la méthode de compensation. La marche du courant correspond alors à celle qu'indique la figure IV où ■ représente la résistance invariable et □ le rhéostat. Pour opérer les calculs nécessaires, l'on peut conserver les désignations adoptées dès l'abord pour les résistances, les forces

Seite 272-73 eingeführten Bezeichnungen der Widerstände, electromotorischen Kräfte und Stromstärken beibehalten werden. Es gelten hier gleichfalls die dort entwickelten allgemeinen Gleichungen (1), (2) und (3), und ebenso die weitere Entwickelung bis zur Gleichung (4), nur ist nicht w sondern l der veränderliche Widerstand, und wenn das Gleichgewicht bei einer gewissen Grösse l_1 der Variabeln l erreicht wird, so ergiebt sich folgende der Gleichung (4) entsprechende Gleichung:

$$\frac{e}{E} = \frac{nw - l_1}{(n+1)\,b + nw}.$$

Wenn nunmehr die Pole der Messbatterie vertauscht werden, so bedarf es einer neuen Einstellung des Rheostaten. Der Widerstand des Leitungszweiges, bei welchem jetzt Gleichgewicht eintritt, werde mit l_2 bezeichnet, man erhält sodann die weitere Gleichung

$$\frac{e}{E} = \frac{l_2 - nw}{(n+1)\,b + nw}.$$

Aus beiden Gleichungen folgt

$$nw - l_1 = l_2 - nw$$

oder $$l_1 + l_2 = 2nw \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13).$$

In entschiedenem Gegensatz zu der Gleichung (5), welche bei dem gewöhnlichen Verfahren die Beziehungen zwischen den Widerständen der Stromzweige (und der Zahl n) in sehr complizirter Form darstellt, erscheint diese bei dem Compensationsverfahren mit constantem Neutralwiderstand gültige Gleichung fast in der denkbar einfachsten Gestalt, und zeichnet sich insbesondre dadurch vortheilhaft aus, dass der Batteriewiderstand in derselben nicht enthalten ist.

Uebrigens eignet sich die Formel nicht zur unmittelbaren Anwendung, da die Buchstaben l_1 und l_2 nicht den unbekannten unveränderlichen Widerstand des Leitungszweiges, welcher das letzte Object der Messung bildet, sondern denselben vermehrt um die eingestöpselten Rheostatwiderstände darstellt. Nennt man analog den Bezeichnungen auf Seite 294

R den unveränderlichen und bekannten Widerstand im neutralen Zweige;

x den unbekannten Widerstand im Leitungszweige ohne den Rheostaten;

r_1 und r_2 die bei beiden Beobachtungen im Rheostaten eingestöpselten Widerstände (Ergänzungswiderstände); endlich

r das arithmetische Mittel derselben,

so ergiebt sich weiter:

$$x + r_1 = l_1$$
$$x + r_2 = l_2$$
$$2nw = 2nR.$$

électro-motrices et les forces de courant (page 272). Les équations générales (1), (2) et (3) sont également applicables ainsi que leur développement ultérieur jusqu'à l'équation (4), avec cette différence que c'est l et non w qui est alors la résistance variable. Lorsque l'équilibre est obtenu, la variable l ayant une grandeur déterminée l_1, on a alors l'équation suivante qui correspond à l'équation (4)

$$\frac{e}{E} = \frac{nw - l_1}{(n+1)\,b + nw}.$$

Quand on change, ensuite, les pôles de la pile, on est obligé d'opérer un nouvel ajustement du rhéostat. En désignant par l_2 la résistance de la branche de ligne qui correspond à l'équilibre, on arrive à la nouvelle équation

$$\frac{e}{E} = \frac{l_2 - nw}{(n+1)\,b + nw}.$$

De ces deux équations, il résulte que

$$nw - l_1 = l_2 - nw$$

ou $$l_1 + l_2 = 2w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13).$$

Contrairement à l'équation (5) qui, dans la méthode ordinaire, représente sous une forme très-compliquée les rapports entre les résistances des branches du courant et le nombre n, l'équation propre à la combinaison de la méthode de compensation avec celle de la mesure avec une résistance neutre constante, se présente sous la forme la plus simple possible et offre cet avantage que la résistance de la pile est éliminée du calcul.

Cette formule ne se prête pas, d'ailleurs, à une application directe, l_1 et l_2 ne représentant pas la résistance invariable inconnue de la branche de ligne, qui constitue le dernier but de l'observation, mais bien cette résistance augmentée de celles qui ont été introduites dans le rhéostat. Si, par analogie avec les désignations employées page 294, on appelle

R la résistance invariable et connue de la branche sans pile;

x la résistance inconnue de la branche de ligne, sans rhéostat;

r_1 et r_2 les résistances introduites dans le rhéostat pour les deux observations; enfin,

r la moyenne arithmétique de ces résistances;

l'on obtient de nouveau:

$$x + r_1 = l_1$$
$$x + r_2 = l_2$$
$$2nw = 2nR.$$

Durch Addition dieser 3 Gleichungen zu Gleichung (13) erhält man

$$2x + r_1 + r_2 = 2nR$$

oder $$x = nR - r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14).$$

Die Formel stimmt mit Formel (12) vollständig überein, auch haben die Zeichen x, n und R in beiden die nämliche Bedeutung. r bezeichnet in Gleichung (12) den eingestöpselten Ergänzungswiderstand unmittelbar, der bei beiden Stromesrichtungen der Messbatterie unverändert bleibt, in Gleichung (14) dagegen das arithmetische Mittel aus den bei beiden Stromesrichtungen eingestöpselten Ergänzungswiderständen.

(Fortsetzung folgt.)

—

Berichtigung. — In der letzten Nummer, S. 275, Z. 4-6 sollten die Ungleichungen in folgender Weise gelesen werden:

$$8(n+1)bw_1w_2 + 4nw_1w_2(w_1+w_2) < 2(n+1)b(w_1+w_2)^2 + 4nw_1w_2(w_1+w_2) < 2(n+1)b(w_1+w_2)^2 + n(w_1+w_2)^3$$
$$-2(n+1)b(w_1-w_2)^2 < 0 < n(w_1+w_2)(w_1-w_2)^2$$
$$-2(n+1)b < 0 < n(w_1+w_2).$$

L'addition de ces trois équations avec l'équation (13) donne

$$2x + r_1 + r_2 = 2nR$$

ou $$x = nR - r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14).$$

Cette formule est entièrement conforme à la formule (12); dans les deux, les lettres x, n et R ont aussi la même signification. Dans l'équation (12), r représente la résistance introduite dans le rhéostat qui reste invariable par rapport aux deux directions de courant de la pile, tandis que dans l'équation (14) elle représente la moyenne arithmétique des résistances intercalées, par rapport aux deux directions de courant. *(A suivre.)*

—

Rectification. — Dans le dernier numéro, page 275, lignes 4-6, les inégalités doivent être lues ainsi:

$$8(n+1)bw_1w_2 + 4nw_1w_2(w_1+w_2) < 2(n+1)b(w_1+w_2)^2 + 4nw_1w_2(w_1+w_2) < 2(n+1)b(w_1+w_2)^2 + n(w_1+w_2)^3$$
$$-2(n+1)b(w_1-w_2)^2 < 0 < n(w_1+w_2)(w_1-w_2)^2$$
$$-2(n+1)b < 0 < n(w_1+w_2).$$

Expériences sur une nouvelle espèce de câbles télégraphiques,

par M. ROTHEN, Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

Il s'est formé récemment à Cortaillod, dans la Suisse française, sous la raison sociale, Berthoud, Borel et C^ie^, une Société pour la fabrication d'une nouvelle espèce de câbles télégraphiques dont la composition diffère considérablement de celle des câbles actuels, tant par le choix du conducteur et de la matière isolante que par les procédés de fabrication. Extérieurement, ces câbles offrent une certaine ressemblance avec ceux de la maison Rattier et C^ie^, à Paris, qui sont bien connus en France et dans d'autres pays où ils ont trouvé une application, sinon générale, au moins assez étendue. Mais cette ressemblance s'arrête à l'extérieur. Dans les nouveaux câbles, en effet, le conducteur n'est plus du cuivre, mais du plomb, le diélectrique n'est plus de la gutta-percha ou du caoutchouc, mais une substance résineuse ou sulfureuse. Enfin, la gaîne protectrice est un tube de plomb.

Malgré la quasi-solidité et le peu de flexibilité des substances choisies pour diélectrique, les nouveaux câbles n'en présentent pas moins une grande souplesse et, sous ce rapport, ne sont en rien inférieurs aux autres systèmes. De même aussi que dans les câbles à gaîne de gutta-percha, le conducteur est placé concentriquement dans le diélectrique et conserve rigoureusement cette position, en dépit des inflexions réitérées auxquelles on peut soumettre les câbles.

Nous n'avons pas à discuter ici les motifs qui ont déterminé les fabricants dans le choix des matières employées; mais, si aux particularités de leur fabrication l'on joint cette considération que le prix des nouveaux câbles restera, selon toutes probabilités, de beaucoup inférieur à celui des modèles actuellement employés, il ne paraîtra peut-être pas sans intérêt de connaître les résultats des expérienes auxquelles des spécimens de ces câbles ont été soumis à Berne, en présence de quelques personnes compétentes.

Les spécimens fournis par la Société pour être expérimentés étaient au nombre de trois, les deux premiers ne différant entre eux que par le diamètre de l'âme et le troisième se distinguant des deux autres par la substance du diélectrique: une matière sulfureuse au lieu de la matière résineuse employée pour les deux autres.

Les trois spécimens que nous désignerons sous la dénomination de câbles N° I, N° II et N° III, étaient tous à un seul conducteur et destinés, comme l'indique la nature de la gaine protectrice, à des communications souterraines, le tube de plomb qui forme cette gaine n'ayant point une force de traction suffisante pour supporter une immersion dans des eaux un peu profondes.

Voici quels étaient respectivement la longueur, le diamètre et le poids des trois spécimens expérimentés.

	N° I.	N° II.	N° III.
Longueur du tronçon	90m	110m	100m
Diamètre de l'âme	1,43mm	1,7mm	1,7mm
Diamètre extérieur du diélectrique	2,9mm	3,7mm	3,9mm
Diamètre extérieur de la gaîne protectrice	4,8mm	5,9mm	6,0mm
Poids de 100m de câble . . .	13,8 kgr.	20,5kgr.	20,9kgr.

Ces câbles ont été immergés dans de l'eau cinq jours avant le commencement des expériences.

Comme point de comparaison, il avait été immergé en même temps un fil de cuivre recouvert de guttapercha, ayant les dimensions suivantes: longueur 100m; diamètre de l'âme 1,4mm; diamètre extérieur de la guttapercha 4,3mm.

Quant aux instruments et aux appareils d'expérimentation, c'étaient:

1° un galvanomètre Thomson;

2° une pile de 150 éléments Daniell, un pont de Wheatstone sur la base de l'unité Siemens, une résistance artificielle de 328.800 unités Siemens, faite ad hoc et composée d'un système de tubes en verre remplis d'une faible solution neutre de sulfate de zinc avec grandes plaques terminales de zinc amalgamé;

3° un manipulateur spécial.

On a déterminé d'abord la *capacité électro-statique*, puis *l'isolation* et enfin la *résistance de l'âme conductrice.*

Capacité électro-statique.

Cinq éléments Daniell ont servi à la charge et cette charge a été observée au galvanomètre. Pour chaque câble il a été fait trois observations dont le tableau suivant, qui indique les déviations de l'index lumineux, fait connaître les résultats.

Fil de cuivre recouvert de gutta-percha.	Câble N° I.	Câble N° II.	Câble N° III.
148	102	109	148
150	106	116	143
149	105	113	148
Moyennes 149	104,3	112,7	146,3

Les déviations du galvanomètre accusées sur l'échelle sont, on le sait, proportionnelles aux courants *continus* qui les engendrent; mais cette règle ne s'applique pas aux courants *instantanés* ou aux chocs électriques que subit l'aiguille par l'action de la charge. Il faudrait donc, pour détruire les effets de la charge dans le galvanomètre, introduire ici une correction dans les données enregistrées plus haut ou, d'après de Sauty, former les deux côtés d'un pont de Wheatstone au moyen de deux câbles et les deux autres côtés au moyen de deux résistances convenablement choisies. Mais, comme il ne s'agissait pas d'obtenir des proportions d'une exactitude absolue, l'on peut, croyons-nous, considérer les résultats de la méthode qui a été suivie comme donnant une approximation très-suffisante.

En réduisant la charge pour tous les câbles à une même longueur de 100m, on obtiendrait comme chiffres proportionnels de la charge

Gutta-percha.	N° I.	N° II.	N° III.
149	115,9	102,5	146,3

Il y avait intérêt à connaître la capacité électrostatique exprimée en mesure absolue, soit en microfarads. Mais ne disposant pas pour le moment d'un condensateur calibré, l'on a dû déterminer la capacité de la gutta-percha au moyen de la formule $\frac{0{,}18769}{\log. D - \log. d}$ microfarad pour le mille nautique, expression où D indique le diamètre extérieur du diélectrique et d le diamètre du conducteur. Le développement de cette formule a donné pour les 100m de fil de gutta-percha une capacité électro-statique de 0,0237 microfarad, d'où il ressort que les capacités électro-statiques pour 100m des câbles étaient en microfarads:

Câble N° I.	N° II.	N° III.
0,0184	0,0162	0,0232

Pendant ces expériences sur la capacité, le bain avait la température ambiante de 19,6° C.

On a essayé de calculer la résistance d'isolation par la perte de la charge; mais cet essai est resté infructueux, car après une minute d'isolation les câbles chargés n'accusaient aucune perte sensible ou seulement, dans quelques cas isolés, de faibles traces de perte, tandis que le fil avec gutta-percha, au contraire, a accusé après une minute d'isolation une perte de $\frac{1}{150}$ de sa charge primitive. En laissant le câble N° III isolé pendant 2 heures 15 min., l'on a constaté pour la perte $\frac{1}{40}$ de la charge.

Pour bien apprécier les motifs de ces faibles pertes de charge, il faut, indépendamment de la petite longueur des câbles, tenir compte du faible potentiel auquel ils ont été chargés. En admettant comme moyenne de la force électro-motrice d'un élément Daniell 1,079 volt, ce potentiel n'était que de 5,4 volts et la charge totale pour 100m en microfarads ne dépassait pas pour

la gutta-percha.	Câble N° I.	Câble N° II.	Câble N° III.
0,127	0,089	0,096	0,124

Résistance d'isolation.

On devait s'attendre d'après les expériences déjà faites à une résistance d'isolation très-considérable, plus forte encore pour les câbles que pour le fil avec guttapercha. Dès-lors la méthode ordinaire de la mesure des

résistances par le pont de Wheatstone devenait inapplicable et l'on s'est déterminé, en conséquence, pour la méthode de substitution. On a, d'abord, introduit dans un circuit un élément Daniell, la résistance artificielle sus-mentionnée de 328800 unités Siemens et le galvanomètre avec une dérivation (shunt) de $\frac{1}{999}$ de sa résistance; la moyenne de la déviation de l'index lumineux a été de 28,3 divisions de l'échelle. En négligeant les résistances relativement insignifiantes de la dérivation du galvanomètre et de la pile, l'on a pu en conclure que l'on obtiendrait la même déviation avec le galvanomètre sans shunt, en introduisant dans le circuit une résistance de 328.800.000 unités Siemens. Ayant déterminé cette constante du galvanomètre, on a pu alors procéder à la mesure des résistances d'isolation de la gutta-percha et des câbles. A cet effet, l'on a substitué celles-ci à la résistance artificielle, on a remplacé l'élément unique Daniell par 150 éléments semblables et on a fait passer le courant total par le galvanomètre. Les moyennes des déviations de l'index lumineux ainsi obtenues ont été les suivantes:

Pour la gutta-percha . .	14,7	divisions,
» le câble N° I . .	9,3	»
» » » » II . .	9,3	»
» » » » III . .	9,7	»

Le produit $328{,}8 \times 150 \times 28{,}3$ divisé par les chiffres indiquant les déviations, donne immédiatement dans chaque cas la résistance en millions d'unités Siemens. Nous obtenons de cette façon comme résistance du diélectrique:

Pour la gutta-percha .	93708	millions	U. S.
» le câble N° I .	147960	»	»
» » » » II .	147960	»	»
» » » » III .	143028	»	»

ou, en réduisant tous les câbles à 100^{m} de longueur,

Pour la gutta-percha .	93708	millions	U. S.
» le câble N° I .	133164	»	»
» » » » II .	162756	»	»
» » » » III .	143028	»	»

La température du bain pendant ces expériences était de 19° C.

Il y a certainement dans ce calcul un élément dont la valeur aurait dû être déterminée préalablement pour éliminer toutes les causes d'inexactitude; c'est la force électro-motrice des 150 éléments, comparativement avec celle du premier élément. Le rapport entre ces deux forces n'était sans doute pas rigoureusement de 150 : 1, ce qui entraînerait une légère modification du facteur 150. Mais cette erreur de calcul peut être négligée. Une détermination plus exacte changerait bien quelque peu les chiffres mais ne saurait altérer l'impression générale qu'on obtient de l'examen des câbles, leur rapport avec la gutta-percha restant le même.

Résistance de l'âme conductrice.

La conductibilité de l'âme a été mesurée d'après la méthode bien connue du pont de Wheatstone. Les différences de température s'expliquent par le fait que pendant ces expériences, on a, en vue d'autres essais, abaissé la température du bain. Les résultats obtenus ont été les suivants:

Fil avec gutta-percha à	19°,5 C.	0,97	U. S.
Câble N° I . . . »	10°,5 C.	10,95	»
» » II . . . »	9°,5 C.	8,24	»
» » III . . . »	9°,5 C.	8,21	»

et en réduisant à 100^{m} de longueur pour tous les câbles:

Fil avec gutta-percha à	19°,5 C.	0,97	U. S.
Câble N° I . . . »	10°,5 C.	12,17	»
» » II . . . »	9°,5 C.	7,49	»
» » III . . . »	9°,5 C.	8,21	»

Nous résumons dans le tableau ci-après (p. 299) les divers résultats obtenus dans ces expériences sur les trois spécimens de câbles comparés avec un fil revêtu de gutta-percha, toutes les données étant rapportées à une longueur de câble de cent mètres.

L'examen de ce tableau fait immédiatement ressortir que sous le rapport de la capacité électrostatique et de l'isolation, les nouveaux modèles de câble se comportent mieux que les fils revêtus de gutta-percha; mais ces bonnes qualités sont en quelque sorte compensées par la résistance comparativement grande du conducteur. Cet inconvénient ne se fait pas sentir pour de courtes distances, par exemple, pour des réseaux urbains, pour le passage des tunnels de chemins de fer et dans d'autres cas analogues où la résistance peut être négligée.

Indépendamment de l'élévation de la résistance du conducteur, nous devons aussi mentionner l'arrangement spécial des extrémités de ces câbles pour les joindre aux fils aériens. Le conducteur de plomb étant trop malléable pour se joindre directement à un fil dur, il faut, pour opérer les joints, recourir à un manchon spécial d'ivoire ou d'ébonite. Ce manchon qui se fixe sur la gaîne de plomb porte à l'intérieur un petit tube en laiton qui sert d'intermédiaire entre les deux conducteurs.

Quant à la gaîne protectrice, à la conservation de laquelle est subordonnée la durée du câble lui-même, elle n'offre certainement pas des garanties absolues de solidité; mais, d'après des renseignements donnés par les fabricants, le plomb ne doit pas être envisagé comme la seule couche protectrice qui puisse être employée.

	Diamètre de l'âme.	Diamètre extérieur du diélectrique.	Diamètre extérieur de la gaîne protectrice.	Poids en kilogr.	Capacité électrostatique en microfarads.	Résistance du diélectrique à 19° C. en millions d'U. S.	Résistance de l'âme conductrice.	
							Température.	Résistance en U. S.
Fil de cuivre recouvert de gutta-percha .	1,6mm	4,3mm	point de gaîne.	3,06	0,0236	93708	19°,5 C.	0,97
Câble N° I . . .	1,43mm	2,9mm	4,8mm	13,8	0,0184	133164	10°,5 C.	12,17
Câble N° II . . .	1,7mm	3,7mm	5,9mm	20,5	0,0162	162756	9°,5 C.	7,49
Câble N° III . . .	1,7mm	3,9mm	6,0mm	20,9	0,0232	143028	9°,5 C.	8,21

Dans certains cas, elle pourra être suffisante; mais pour la plupart des applications cette protection sera renforcée soit par une couche de goudron maintenue par un ruban goudronné, soit encore au-dessus de cette enveloppe protectrice par une armature formée de fils de fer.

En balançant les avantages et inconvénients et eu égard surtout aux réductions de prix que l'on pourrait, sans doute, atteindre, ces nouveaux câbles nous paraissent dignes d'un examen approfondi et d'applications pratiques. Ils offrent une isolation meilleure que les autres modèles; leur flexibilité permet de leur faire suivre tous les détours d'un chemin accidenté; la gaîne extérieure peut même être utilisée comme fil de retour. Pour des communications téléphoniques, par exemple, ils paraissent incontestablement très-appropriés. Dans les cas, aussi, où la gutta-percha s'oxyde et se détériore au contact de l'air, les nouveaux câbles pourraient peut-être remplacer avec avantage les câbles ordinaires.

Observations sur quelques mémoires publiés dans le JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE par M. Ferdinand Kovacevic, secrétaire de la Direction des télégraphes à Agram,

par M. C. A. Nyström,

Directeur à l'Administration des télégraphes suédois, Chef de l'école des élèves télégraphistes à Stockholm.

Avant de présenter les remarques auxquelles les travaux mentionnés ci-dessus me paraissent devoir donner lieu, je commencerai par reconnaître la justesse des calculs mathématiques donnés par l'auteur. Je n'ai pas cru devoir les contrôler tous, mais j'en ai parcouru le plus grand nombre et cela m'a permis de constater que M. K. s'entend fort bien à l'emploi de la loi d'Ohm en général, comme aussi spécialement des formules de Kirchhoff. Je n'aurai qu'une petite observation à faire à ce sujet, savoir que dans la première équation fondamentale, p. 12, N° 1 de 1878, les quantités S_2 et S_1 ont reçu des signes incorrects, d'où est résulté un renversement des signes dans plusieurs des formules déduites. Cette circonstance est au reste d'une importance secondaire relativement à la valeur des preuves que M. K. a pour objet de fournir.

La façon dont M. K. comprend les matières traitées par lui, comme aussi certaines notions fondamentales sur la théorie de l'électricité, enfin, le mode d'application des résultats de ses calculs mathématiques, etc., paraissent par contre facilement prêter à la critique. En conséquence, mes observations auront pour objet d'autres parties de l'exposé de M. K. que les parties purement mathématiques.

Je vais maintenant passer à l'examen des mémoires de M. K. d'après leur ordre d'insertion dans ce journal.

I.

„De la co-existence de deux courants contraires dans un même conducteur.“ (1877, Nos 35 et 36.)

La principale de mes objections relativement à ce mémoire, porte sur la confusion faite par M. K. entre les termes « force électro-motrice » et « courant galvanique. » Il suffira de citer pour preuve quelques-unes des expressions de M. K., démontrant qu'il applique ses conclusions au terme de force « électro-motrice », tandis que, d'après la thèse, cette application devrait avoir lieu au terme de « courant. »

Page 696, colonne 2:

« Mais, si la différence de deux *forces* [1]) vient à produire un effet, il faut nécessairement que ces deux *forces* [1]) co-existent . . . . . »

Ibidem:

« Les conditions étant ainsi posées, *les courants, c'est-à-dire les forces électriques* [1]) . . . . . »

Page 697, colonne 1:

« Lorsque deux *forces* [1]) égales mais dirigées dans un sens opposé agissent sur une masse . . . . . »

Page 699, colonne 2:

« Je crois déjà avoir répondu précédemment à cette question en disant que l'on a également à faire ici avec des *forces* [1]) qui agissent l'une contre l'autre et doivent par conséquent exister. »

Page 724, colonne 1:

« Nous voyons ici encore qu'aucune des *forces* [1]) électromotrices n'est anéantie . . . . . »

Page 724, colonne 2:

« . . . . . mais y a-t-il maintenant une raison pour admettre que les *forces électromotrices* [1]) sont anéanties . . . . . il est clair que dans le second cas aussi les *forces électromotrices* [1]) ne peuvent être anéanties. Elles agissent, dans les deux cas, d'une manière uniforme, bien que, par rapport au circuit fermé, leurs effets se manifestent extérieurement d'une manière toute différente », etc.

Cette confusion de termes a eu pour effet de rendre l'exposé de M. K. obscur d'un bout à l'autre. Si c'est réellement son intention de prouver la co-existence des deux forces électromotrices, il ne combat que contre lui-même, car personne n'a contesté cette co-existence. A l'égard, par contre, de la co-existence de deux courants, il lui est impossible de rien prouver par ce qu'il allègue en faveur de la co-existence des forces électromotrices.

Peut-être M. K. croit-il trouver à l'égard de la co-existence des courants une espèce de preuve, en déduisant le mode dont le courant électrique se présente dans un conducteur, de la forme de l'expression algébrique qui indique au point de vue quantitatif la résultante de l'effet de deux forces agissant en sens inverse. Or, rien ne peut moins se justifier que cette façon de déduire.

Je réussirai peut-être à donner à M. K. une notion claire de ce dont il s'agit, en partant de la théorie unitaire exposée dans un travail précédent de ce journal. (« Explication des phénomènes de charge galvanique d'après la théorie unitaire de la nature de l'électricité, vol. IV, N° 12, p. 243 et suiv. »). Qu'il me soit permis de procéder à cet effet par une comparaison au lieu d'entrer dans des spéculations scientifiques.

Nous posons, en conséquence, que nous avons deux pompes centrifuges au moyen desquelles nous faisons pénétrer de l'air dans un tube. Nous nous représentons ensuite qu'il existe dans ce tube un agencement indiquant, au moyen d'un indicateur extérieur, la vitesse de la circulation de l'air dans le tube, soit dans un sens (le sens positif), soit dans le sens inverse (le sens négatif). Si l'on n'applique que l'une des pompes à l'une des extrémités du tube, l'indicateur accusera une vitesse de courant $= + A$. Si l'on n'applique ensuite que l'autre pompe à l'extrémité du tube, l'indicateur accusera une vitesse de courant $= - B$. Enfin, en appliquant simultanément les deux pompes, chacune à son extrémité respective du tube, l'indicateur accusera une vitesse de courant $+ A - B$, dès que le courant se sera égalisé. Loin de trahir la présence actuelle et effective de deux courants dans le tube, savoir le courant A dans la direction positive et le courant B dans la direction négative, $+ A - B$ ne constituera qu'une expression quantitative de la vitesse du courant qui circulera dans le tube en l'une *ou* en l'autre direction, à mesure que A sera plus grand ou plus petit que B.

Ainsi, la résultante donnée par l'indicateur est due à la présence d'un seul et même courant dans le tube. Mais les deux forces qui font agir les deux pompes n'en co-existent pas moins. Ces pompes correspondent à deux batteries, et leurs forces sont l'analogue des forces électro-motrices des batteries. L'indicateur n'est autre chose qu'un électro-aimant, un galvanomètre, etc.; la circulation de l'air devient la circulation électrique dans un conducteur galvanique, et la vitesse du courant dans le tube est remplacée par l'intensité du courant dans le conducteur précité.

Si les deux pompes travaillent avec une force égale, le courant uniforme qui s'établira tôt ou tard dans le tube sera $= 0$. Nous pouvons toutefois constater au moyen du manomètre que l'air du tube ne se trouve pas à l'état neutre. De même, l'électromètre nous permettra de nous assurer que dans un conducteur l'électricité ne se trouve pas à l'état neutre, quand deux batteries de force électro-motrice égale et agissant l'une contre l'autre sont fermées par ce même conducteur.

La force électro-motrice d'une batterie galvanique dépend, comme on le sait, non-seulement de la nature des électro-moteurs solides, mais encore de celle des liquides. A la fin de l'article qui constitue l'objet de cette critique, M. K. cite une expérience faite par lui au moyen de deux couples d'éléments de zinc-cuivre fermés en direction inverse, mais remplis de liquides différents. Il m'a été impossible de bien comprendre ce que M. K. a

---

[1]) Souligné par C. A. N.

voulu prouver par cette expérience. Naturellement, on ne peut pas admettre que les forces électro-motrices soient égales dans des éléments contenant des liquides différents. Des forces purement chimiques ont agi dans cette expérience. Quant à la diminution des liquides que M. K. attribue à l'électrolyse, elle provient ans nul doute en majeure partie de l'évaporation. Toutefois, comme je l'ai dit déjà, il m'a été impossible de comprendre les détails des observations citées par M. K. à l'égard de cette expérience et de saisir ce qu'il veut prouver en réalité par son moyen.

II.

„Arrangement d'un relais de compensation." (1878, N° 1.)

Cet article est incomplet dans sa partie mathématique, en ce qu'il ne comprend pas le cas de la présence de plusieurs relais dans un seul et même circuit. Ce cas est cependant le plus essentiel, car ce serait alors que les prétendus inconvénients des couránts d'induction atteindraient leur maximum. En effet, l'arrangement proposé par M. K. n'empêche pas qu'au moment en question le courant principal ne diminue avec l'augmentation du nombre des relais dans le circuit. Ainsi, les relais dans leur ensemble abaissent l'intensité du courant pour chaque relais séparément, et il reste à examiner dans quelles conditions l'arrangement proposé pourrait néanmoins être avantageux. Sans doute, cet examen ne serait pas difficile, mais serait-il en réalité d'une importance pratique?

M. K. commet une méprise de fait quand il prétend que la vitesse de transmission des signaux télégraphiques est limitée *principalement* par les influences nuisibles des courants induits dans les électro-aimants. Comme on l'a constaté dans le courant de ces dernières années, c'est précisément la propriété des lignes télégraphiques de recevoir et de fournir des courants de charge qui constitue le principal obstacle à la rapidité de la télégraphie, obstacle heureusement surmonté d'une manière satisfaisante à l'heure présente. Ces courants de charge rendent la compensation nécessaire, mais l'arrangement proposé par M. K. ne suffit pas à cet effet. Par contre, les agencements de compensation employés pour neutraliser l'influence nuisible des courants de charge, sont de même parfaitement propres à neutraliser l'influence des courants d'induction. Pour les lignes télégraphiques ordinaires, comme pour les câbles, l'arrangement de M. K. serait tout aussi insuffisant que superflu à côté des autres agencements de compensation.

Mais admettons qu'il s'agisse de télégraphier sur une ligne d'une capacité de charge relativement petite, par exemple sur une ligne à rhéostat. Est-il bien sûr que les courants d'induction en cause soient de nature à faire obstacle, même à une vitesse portée à un degré considérable? L'effet principal des courants d'induction est probablement d'enlever au commencement du signe une quantité égale à celle qu'ils ajoutent à la fin. Il n'en résulte donc aucune déformation du signe, mais seulement un retard de temps insignifiant. Le seul cas où l'arrangement en question pourrait être utile dans certaines circonstances, serait celui où la vitesse aurait été poussée à un degré tel que, par suite des courants d'induction, l'intensité du courant ne pût arriver à la force voulue pour former le plus petit des signes élémentaires, c'est-à-dire le point.

Une accélération si considérable de la vitesse est toutefois impossible dans la télégraphie à la main. Mais la principale remarque à faire à cet égard, c'est que l'on rencontrera à peine dans la réalité des lignes possédant une si faible capacité de charge que les courants d'induction puissent exercer sur la rapidité de la télégraphie une action plus essentielle que les courants de charge.

Si M. K. examine de plus près les bases de la construction du télégraphe automatique de Wheatstone, par exemple, avec lequel, comme chacun le sait, on atteint une vitesse considérable, il trouvera que cette construction se fonde principalement sur la neutralisation de l'action nuisible des courants de charge, et que les courants d'induction dont il est question ici, sont totalement négligés.

Pour montrer jusqu'à quel point l'arrangement proposé par M. K. peut exercer en réalité une influence quelconque sur la vitesse de la télégraphie, il s'agira avant tout de faire voir l'influence qu'elle doit exercer sur *le temps* nécessaire à la charge et à la décharge des lignes télégraphiques.

III.

„Détermination de la résistance de la communication à la terre[1])." (1878, N° 3.)

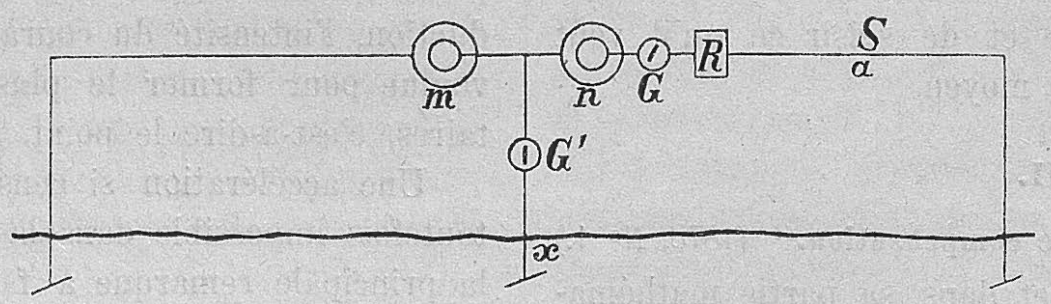
Comme on le sait, la donnée principale de ce problème consiste dans l'élimination de l'influence de la polarisation extérieure. Sans tenir compte de cette difficulté, M. K. ne présente pas moins de trois différentes méthodes élémentaires pour cette détermination.

Les deux premières de ces méthodes présupposent la solution anticipée de la donnée dont il est question. Quand M. K. doit montrer le moyen de déterminer la résistance de la communication à la terre à l'une des extrémités d'une ligne télégraphique, il admet à priori que l'on connaît cette résistance de conduite à l'autre

[1]) Le N° 21 pour 1877 contient un article sur la même matière dû à la plume de M. le comte du Moncel. Je prendrai peut-être la liberté de faire un jour ou l'autre l'examen de cet article.

extrémité de la ligne. Or, M. K. oublie de nous dire comment cette dernière résistance a été déterminée. Il commet donc ici une faute grave, analogue à celle qui porte en logique le nom de cercle vicieux (circulus in demonstrando).

La troisième méthode mérite par contre une certaine attention. Elle comprend deux mesures différentes. Dans la première mesure, la conduite terrestre en question entre comme une déviation des deux côtés de laquelle se trouve une batterie active. Ces deux batteries sont alors installées dans une direction telle qu'elles agissent l'une contre l'autre par rapport au courant de la dite déviation. Par la compensation dans l'une des lignes, la droite (figure de la page 55 que nous reproduisons ici), on peut rendre le courant de la conduite terrestre $x = 0$, ce qu'indique un multiplicateur G' qui y est



installé. L'intensité du courant dans la ligne de droite se lit au moyen d'un multiplicateur G y installé.

Pour la seconde mesure, on enlève la ligne de gauche, le multiplicateur G' est sorti de la ligne x, et, dans la conduite simple restante, on diminue la résistance d'une quantité suffisante pour faire reparaître l'écart donné précédemment par le multiplicateur G. La résistance dans la conduite terrestre x est alors égale à celle enlevée à la conduite dans cette dernière mesure.

Pour autant que la polarisation produite pendant la première compensation à la plaque terrestre ait eu le temps de disparaître au moment de la lecture de la déviation $0°$ dans le multiplicateur G', l'expression donnée par M. K. comme l'expression de l'intensité du courant dans la ligne de droite est parfaitement correcte. Et au surplus, il n'est pas bien difficile d'amener cette polarisation à être égale à 0 au moment de la lecture précitée, puisque cette dernière doit avoir lieu quand l'intensité du courant en x est égale à 0.

Dans la seconde mesure, par contre, la polarisation devra nécessairement se faire sentir à la plaque terrestre x. Par suite, dans la conduite simple dont on dispose actuellement, on n'a plus affaire à la force électromotrice nE, mais à une force électro-motrice contrebalancée par la polarisation p, et qui peut être désignée par

$$nE - p.$$

Si l'on veut rendre l'influence de la polarisation suffisamment faible, pour qu'il n'y ait pas lieu de la prendre en considération, il est nécessaire de pourvoir à ce que cette dernière combinaison de conduite ne dure que le temps rigoureusement indispensable pour lire l'écart en G. On devra, par conséquent, se procurer un manipulateur spécial, agencé de telle sorte, que, par exemple, par l'abaissement de l'extrémité d'un levier, la combinaison de conduite N° 2 remplace immédiatement la combinaison N° 1, et que l'on fasse en même temps agir expérimentalement la compensation rhéostatique déterminée d'avance. Dès que l'on aura eu tout juste le temps d'observer si le multiplicateur donne le même écart que pour la combinaison de conduite précédente, on pourra faire rentrer celle-ci subitement dans le circuit au moyen du manipulateur. Par ce procédé, la combinaison N° 1 deviendra la plus permanente dans le circuit, tandis que la combinaison N° 2 ne fonctionnera qu'à des intervalles de temps excessivement courts.

La valeur de la méthode dépend essentiellement des arrangements pratiques nécessaires à son application. Il est toutefois facile de comprendre dès l'abord que si x est très-petit, il y a désavantage à en déterminer la grandeur d'après les écarts par ce même x à côté d'autres résistances comparativement grandes. Si, d'un autre côté, x est d'une certaine grandeur, les arrangements pratiques mentionnés ci-dessus ne conviennent plus, par suite de l'intervention d'un courant de charge qui se fait sentir au moment même où il s'agit de lire l'écart en G dans la combinaison N° 2. Faute d'un arrangement pareil, et par suite de l'effet de la polarisation, l'erreur de mesure augmentera avec la résistance totale dans la combinaison N° 2. Il y a donc, à plusieurs points de vue, du désavantage à ce que la grande résistance a soit active au moment des mesures.

En conséquence, nous n'osons pas attribuer une valeur pratique décisive à cette méthode jusqu'à ce qu'elle ait été élaborée d'une manière plus complète, ce qui présuppose une expérimentation assez considérable.

Il est parfaitement possible de mesurer la résistance dans une conduite terrestre par l'élimination de l'influence de la polarisation. Mais cela ne peut se faire, autant que je le sache, par le moyen des instruments à la disposition des stations télégraphiques.

IV.

„Méthode pratique pour la division des piles communes.“
(1878, N° 4.)

La sûreté de la méthode est basée sur l'admission que la force électro-motrice est égale dans les divers éléments. Or, la justesse de cette admission dépend de plusieurs circonstances qu'il est inutile de signaler ici. En supposant que le multiplicateur dont M. K. pense que chaque station est munie, possède une échelle graduée, il sera plus simple d'installer cet instrument dans le circuit terrestre, d'observer l'écart que l'on obtient quand la batterie entière est fermée par la ligne possédant la plus grande résistance, et de fixer le nombre des éléments pour les autres lignes, de manière à recevoir, pour chacune d'elles, le même écart que lorsque la batterie était fermée par la ligne contenant la plus grande résistance. Cette donnée est, au reste, assez élémentaire.

Stockholm, Novembre 1878.

Note sur les caractères du microphone,

par M. Navez.

Le dernier numéro du *Journal télégraphique* a publié une lettre de M. le Conseiller G. S. de Capanema, Directeur général des lignes télégraphiques du Brésil, rappelant un passage d'une de mes précédentes Notes sur la théorie du téléphone. D'après cette citation, les nombreux lecteurs de votre Journal pourraient penser que je suis un adversaire du microphone, tandis que je me range parmi les admirateurs de l'importante découverte due au savant professeur Hughes. Je viens de terminer une série d'expériences desquelles résulte, pour moi, la conviction que le principe sur lequel est établi le microphone indique la meilleure voie à suivre pour faire progresser la téléphonie.

Ce que dit le passage cité par M. de Capanema concerne seulement la reproduction des sons extrêmement faibles et articulés, rendus perceptibles au moyen d'un microphone *amplificateur*. L'emploi d'une plaque mince de caoutchouc appuyant contre le charbon mobile rentre dans les différents moyens employés depuis quelque temps déjà pour régulariser les effets de pression aux points de contact et empêcher qu'il se produise des disjonctions dans le circuit. Ce moyen pour la reproduction de la parole, devait avoir le succès indiqué par M. de Capanema; mais, ainsi modifié, le microphone devait perdre, sinon en totalité du moins en grande partie, son pouvoir d'amplification des sons très-faibles.

Lorsque M. Hughes donna à son premier appareil le nom de microphone, le célèbre inventeur visait certainement la propriété que possède l'instrument de reproduire amplifiés les sons très-faibles. Quand, pour régulariser l'action d'un microphone du modèle primitif ou de tout autre modèle, on augmente la pression aux points de contact des charbons au delà de celle qui résulterait du seul poids du charbon mobile, l'instrument peut-il encore être considéré comme fondé sur le principe découvert par M. Hughes et conserver, par extension, le nom de microphone? La réponse à cette question délicate est assez difficile; je vais tacher d'en trouver une qui satisfasse aux faits connus jusqu'à présent et aux usages qui sont établis.

Le principe découvert par M. Hughes peut se définir ainsi: « Les variations apportées dans l'intensité « d'un courant électrique par les variations de pression « aux points de contact des charbons d'un transmetteur, « sont d'autant plus grandes que la pression initiale est « plus faible. »

Les différents microphones qui ont été imaginés (il y en a beaucoup) peuvent être, presque tous, compris dans les quatre groupes suivants:

1er Groupe. — Une tige de charbon maintenue entre deux prismes de même matière, dans une position très-rapprochée de celle de l'équilibre instable. La sensibilité dépend de l'inclinaison que peut prendre la tige. Ainsi, par exemple, avec une tige longue de 50 millimètres et pouvant s'écarter de 1 millimètre de la verticale, la pression initiale sera réduite au $^1/_{100}$ du poids de la tige.

2e Groupe. — Un charbon fixe, l'autre suspendu au moyen d'un fil métallique très-fin donnant passage au courant électrique. C'est cette disposition que j'ai imaginée immédiatement après la publication de l'invention due à M. Hughes dans le but de l'employer à des expériences sur les effets de la pression. L'appareil monté sur une planchette munie de vis calantes peut être incliné de manière à obtenir des pressions progressives depuis le simple contact sans pression.

3e Groupe. — Un charbon fixe, l'autre attaché à une *bascule.*

4e Groupe. — Des morceaux de charbon renfermés dans un tube dont l'axe est dans une position horizontale. La pression entre les morceaux de charbon est laissée au hasard; elle est cependant toujours, en plusieurs points, plus faible que si elle résultait du poids des morceaux de charbon agissant les uns sur les autres.

On voit que tous ces transmetteurs comprennent deux dispositions principales qui me paraissent caractériser les appareils basés sur le principe découvert par M. Hughes: 1° *la pression est exercée de charbon à charbon;* 2° *cette pression est toujours plus faible ou peut être rendue plus faible qu'elle ne le serait si le*

charbon mobile pesait librement sur le charbon fixe. Tous les appareils qui remplissent ces deux conditions me paraissent avoir droit à la dénomination de microphones parce que tous, convenablement réglés, pourront transmettre des sons faibles en les amplifiant. Quant à la parole d'intensité ordinaire elle n'a pu, jusqu'à présent, être transmise sans perte considérable; mais les microphones sont en progrès et je pense que c'est dans cette catégorie d'appareils qu'il faut chercher le transmetteur de l'avenir.

M. de Capanema écrit qu'il a obtenu de meilleurs résultats des microphones à tige mobile, en parlant devant la face de la planchette opposée à celle sur laquelle est établi le microphone. Cette observation confirme celles faites par M. Hughes et par moi. M. Hughes a constaté que l'effet du microphone augmente avec la surface de la planchette verticale; moi, j'ai démontré, par des expériences, que la surface du cylindre mobile n'a pas d'influence sur l'intensité du son reproduit. J'ai fait usage, à cet effet, de gros cylindres en moëlle de sureau armés de deux pointes légères en charbon mises en communication entre elles par un fil en platine très-fin. J'ai aussi constaté qu'un masque en papier collé sur la tige en charbon du microphone et recevant les ondes sonores dans la direction normale à sa surface, ne donne pas des résultats favorables. Toutes ces expériences sont concordantes et constituent d'utiles enseignements pour guider les chercheurs.

Schærbeck lez Bruxelles, le 5 Février 1879.

Téléphones et avertisseurs téléphoniques avec aimant en fer à cheval, de Siemens et Halske à Berlin,

par le Dr. Ed. Zetzsche.

Dans la construction des téléphones brevetés en Allemagne le 14 Décembre 1877 (N° 2355) et que décrit en détail le 4e vol. de mon Manuel de la télégraphie (p. 106 et suivantes), MM. Siemens et Halske ont cherché à éviter que, comme dans les autres téléphones, la traction sur la membrane vibratoire ou sur la lame de fer dans la position de repos ne se produisît que d'un seul côté, et, en transportant cette plaque dans le champ magnétique intense, entre les pôles d'un puissant aimant en fer à cheval ou d'un aimant particulier ayant la forme d'un anneau, à obtenir une action complètement égale des forces attractives et répulsives qui s'exercent sur la plaque. Une disposition toute semblable a été donnée aux avertisseurs téléphoniques brevetés en même temps que ces téléphones et formés en partie de cloches sympathiques et en partie de fourchettes toniques.

C'est une disposition toute différente que MM. Siemens et Halske ont adoptée pour les téléphones et les avertisseurs téléphoniques qu'ils ont fait breveter le 8 Mai 1878 (N° 3396). Ces téléphones se distinguent, entre tous, par leur grande sonorité et pourraient, par conséquent, servir encore dans les cas où il faut renoncer à l'emploi des anciens téléphones plus faibles dont les sons ne sont plus assez forts pour dominer le bruit qui se produit inévitablement dans les locaux affectés à leur usage. En outre, ces nouveaux téléphones, précisément en raison de leur sonorité, ne nécessitent pas une grande contension pour parler ou pour entendre, ni un long exercice et une grande habitude.

Dans ces derniers modèles, MM. Siemens et Halske emploient aussi un aimant en fer à cheval, mais cet aimant est disposé de manière que ses deux pôles agissent du même côté sur la lame vibrante. M. Bell avait déjà lui-même, en 1877, établi des téléphones d'une très-grande sonorité, où les deux pôles d'un aimant en fer à cheval agissent sur une plaque placée en face d'eux dans une position normale par rapport aux branches, ou bien à côté des deux pôles et dans une direction parallèle à celle des branches (v. Manuel de la télégraphie, 4e vol., p. 94). Mais, les téléphones Siemens diffèrent de ceux de Bell par la forme et la position de l'aimant ainsi que des appendices vissés sur les pôles. Ainsi qu'on peut le voir, fig. 1 et 2, l'aimant en fer

Fig. 1.

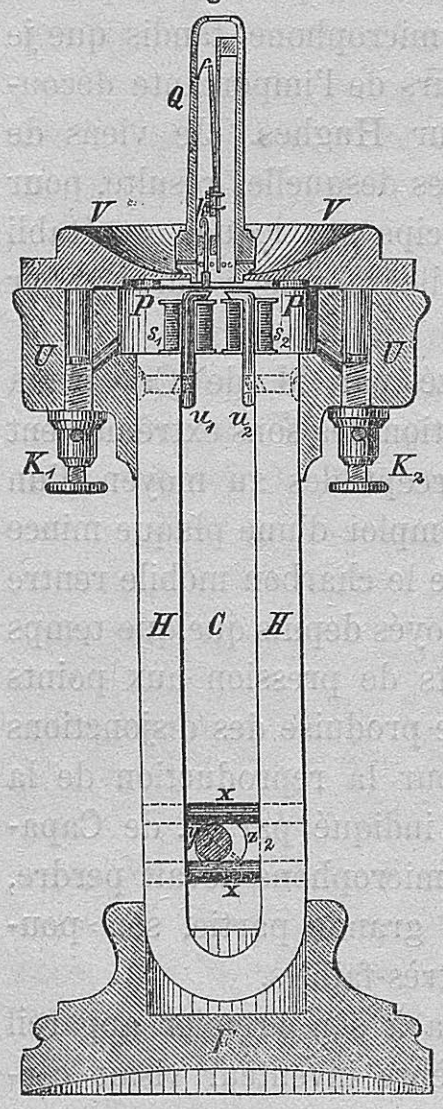
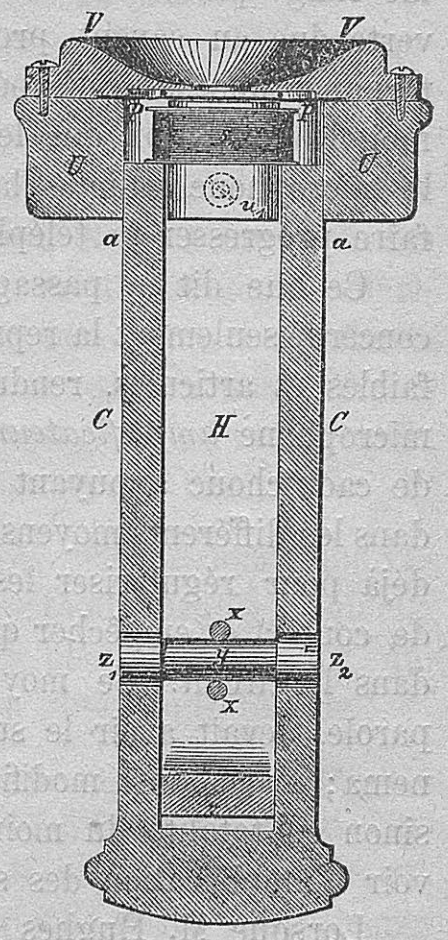


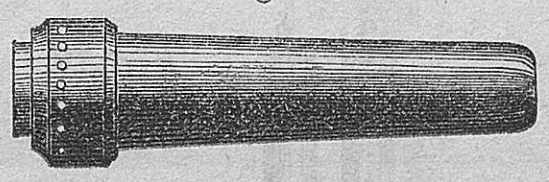
Fig. 2.



à cheval H des nouveaux téléphones Siemens est élargi sous forme de ruban et sur les deux branches de l'aimant H sont fixés les deux appendices de pôles u_1 et u_2, entourés des bobines s_1 et s_2. Ces appendices ne sont pas ronds, mais plats et larges, ce qui permet de rapprocher autant que possible l'un de l'autre les deux pôles agissant sur la plaque vibrante P.

L'enroulement des hélices est tel que le même courant renforce ou affaiblit les deux pôles. Dans les deux branches de H sont fixées deux petites barres de fer x, entre lesquelles se trouve une barre plus forte y, reposant excentriquement sur ses deux têtes z_1 et z_2, lesquelles sont un peu plus épaisses et pénètrent dans le chassis de bois. Si donc on fait tourner cette barre au moyen d'une clef introduite dans la tête de vis z_2, elle déplace nécessairement, au moyen des barres x, l'aimant H et rapproche ou éloigne ses pôles de la plaque P. La figure 1 représente en demi-grandeur naturelle le téléphone fixé sur le piédestal F de manière à ce qu'il reste immobile; la figure 2 le montre pourvu d'une poignée servant à la tenir à la main. Dans l'embouchure V de ce téléphone on peut, comme le montre la figure 1, introduire une anche Q, ayant deux fois la dimension que lui donne la figure 3. Cette anche

Fig. 3.

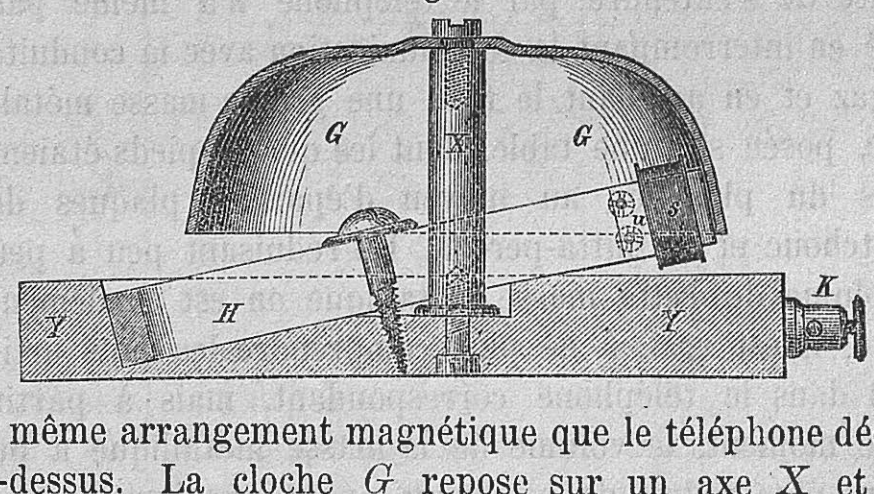


renferme une petite pièce métallique k, munie d'une tige et disposée de façon que la plaque vibrante P la soulève et la laisse retomber sur elle-même; le bruit qui en résulte renforce le son produit par l'insufflation dans le téléphone récepteur, au point que ce signal d'avertissement ou d'appel peut encore être entendu distinctement à une très-grande distance. Avec ce téléphone, l'oreille peut même comprendre les paroles qui ont été articulées à une assez grande distance de l'embouchure V. C'est ainsi que dans les essais faits avec ces téléphones, à l'Ecole polytechnique de Dresde, l'on a pu parler (même avec une résistance de 3000 U. S. intercalée dans le circuit fermé extérieur) à un bon mètre de distance de l'orifice, sans que les paroles cessassent d'être intelligibles. Pour laisser l'air sortir librement, l'anche Q ou l'embouchure V est pourvue d'un certain nombre de petits trous. Les serre-fils K_1 et K_2 qui maintiennent les fils de communication, sont désignés par les lettres K et Z afin que, dans le cas d'une intercalation de ces téléphones dans une ligne télégraghique travaillant avec des courants galvaniques, l'on mette le pôle cuivre (Kupfer) de la pile en K et le pôle zinc en Z. Cette disposition est nécessaire pour que le courant galvanique n'affaiblisse pas mais renforce, au contraire, le magnétisme de l'aimant en fer à cheval. L'on a donné, récemment, à ces serre-fils une disposition plus pratique en les fixant latéralement (en $a\,a$, fig. 2) dans le chassis de bois C. Leur matrice se termine à l'intérieur en un disque rond et se meut avec lui dans le massif cylindrique creux du serre-fil, de sorte que lorsque la matrice est vissée, le disque presse le fil de communication contre le fond du serre-fil. D'un autre côté, une goupille fixée dans la tige près de son extrémité libre, empêche la matrice de se dévisser complètement.

En outre, le diamètre extérieur de l'extrémité plus épaisse U du chassis cimentée sur la tige C, et la cavité sphérique de ce chassis qui entoure les bobines s_1 et s_2, ont été agrandis de moitié, de sorte qu'on a pu donner à la plaque P un diamètre de près de 10 centimètres.

Si les téléphones ne sont employés que sur une ligne exclusivement établie pour cette correspondance, les signaux d'avertissement produits par l'anche ou la trompette Q suffiront certainement pour appeler au téléphone une personne occupée ailleurs. Dans une des plus grandes salles de l'Ecole polytechnique de Dresde, les personnes postées dans un coin pouvaient entendre encore très-distinctement les appels de la trompette placée dans l'autre coin. Si l'on désire, toutefois, faire usage d'un avertisseur spécial, il convient alors d'employer la *cloche sympathique* représentée en coupe transversale par la fig. 4. Cette cloche a

Fig. 4.



le même arrangement magnétique que le téléphone décrit ci-dessus. La cloche G repose sur un axe X et sa paroi se trouve tout près des pôles u, entourés par les deux hélices s de l'aimant en fer à cheval H qui est fixée par une cheville de bois sur le piédestal Y. Quand on frappe cette cloche G, toutes les autres cloches intercalées sur la même ligne et accordées au même diapason, résonnent en même temps.

On peut aussi faire usage de deux cloches G, mises à l'unisson quand la ligne téléphonique est affectée à d'autres usages et qu'on veut exclure en temps ordinaires les téléphones du circuit, par crainte que les courants télégraphiques ne leur portent préjudice, sans cependant recourir à un avertisseur électro-magnétique.

Si, par contre, la ligne employée pour la téléphonie ne fonctionne pas avec des courants trop intenses, on peut alors laisser en permanence les téléphones dans le circuit pour les employer comme avertisseurs au moyen de l'anche *Q*. Le courant de repos et les électro-aimants qui peuvent se trouver dans le circuit n'empêchent pas la conversation sur ces téléphones [1]); au contraire, les sons restent même perceptibles à travers des signaux simultanés de l'appareil Morse [2]). L'on peut donc ainsi (voir numéro précédent, page 277) correspondre simultanément avec le Morse et le téléphone, intercalés simplement l'un à côté de l'autre, et intercaler le téléphone de la manière la plus simple et la plus commode qu'on puisse imaginer.

J'ai fait encore, à différentes reprises, avec ces téléphones, un certain nombre d'expériences qui concordent avec celles qui avaient été exécutées sur la ligne, isolée à ses extrémités, de Dresde-Riesa-Wurzen-Leipzig. En premier lieu, à partir d'une des vis de pression de l'un des téléphones, j'ai amené un fil à une des vis de pression d'un second téléphone placé dans une autre salle de l'Ecole polytechnique de Dresde, puis j'ai relié l'autre vis de pression du premier téléphone au poêle de la première salle et celle de l'autre téléphone à un tuyau de la conduite du gaz. Avec cette disposition, on a pu non seulement entendre les appels de la trompette, mais même on a pu converser presque aussi aisément que si les téléphones avaient été intercalés dans un conducteur télégraphique se repliant sur lui-même. La possibilité de s'entendre par le téléphone n'a même pas cessé en interrompant la communication avec la conduite de gaz et en amenant le fil à une grosse masse métallique, posée sur une table, dont les quatre pieds étaient isolés du plancher au moyen d'épaisses plaques de caoutchouc et de gutta-percha. En réduisant peu à peu le volume de cette masse métallique on est finalement arrivé, il est vrai, à ne plus comprendre les mots articulés dans le téléphone correspondant, mais à partir de ce moment, le volume de la masse métallique a pu encore être réduit de beaucoup, avant que l'oreille appliquée à l'un des téléphones cessât de percevoir l'action des courants d'induction produits par l'autre téléphone.

[1]) Sur le câble militaire de Dresde, l'on avait conservé dans le circuit 4 appareils à cadran avec induction magnétique de Siemens, et sur un câble de 3 kilomètres du télégraphe du service des incendies de cette même ville, 12 appareils semblables, pendant tout le temps employé à correspondre sur ces câbles au moyen des téléphones dont nous venons de faire la description.

[2]) Des expériences faites au commencement de Février sur une ligne télégraphique des chemins de fer saxons ont aussi confirmé le fait que la transmission simultanée Morse sur la ligne téléphonique n'affaiblit pas d'une manière sensible l'intelligibilité des sons articulés.

La télégraphie et quelques autres applications de l'électricité à l'Exposition universelle de 1878,

par M. Rothen,
Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

Description spéciale de quelques appareils *(suite)*.

c. Appareil rapide Carlander.

M. Laurentius Carlander, ingénieur télégraphique à Stockholm, a exposé, dans la section suédoise, un appareil automatique à courants inversés dont voici la description.

Les signaux adoptés sont ceux du Morse ordinaire: le point et la barre. A la station qui transmet, les bandes de papier sont perforées au moyen d'une machine spéciale à poinçons. La bande préparée se présente donc avec des trous longs et ronds, qui constituent l'écriture. Cette écriture ayant été produite automatiquement, est très-régulière.

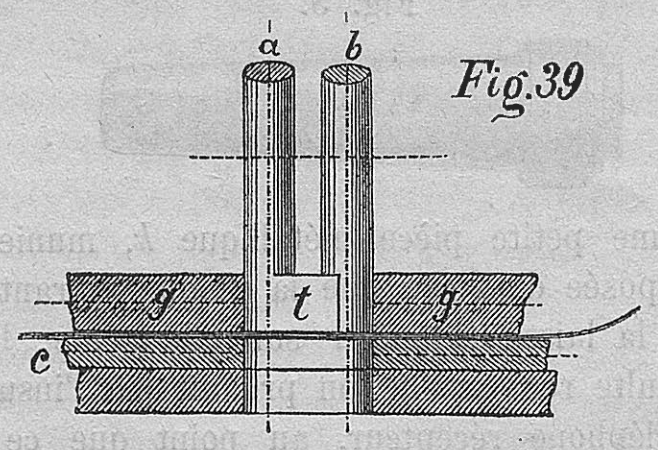


Fig. 39

La figure 39 donne une coupe verticale de la machine à perforer. *a* et *b* sont deux poinçons parallèles, séparés l'un de l'autre d'une distance égale à leur diamètre. Ces poinçons peuvent monter et descendre indépendamment l'un de l'autre. *g g* est une plaque guide-papier sous laquelle passe la bande à perforer. *c* est une coulisse que l'on peut ramener à gauche ou avancer à droite. Dans sa position extrême, à droite, elle ne laisse dans la partie du milieu qu'un trou circulaire juste assez grand pour permettre le passage du poinçon *b*. Ramenée à gauche, la partie du milieu représente un trou oblong juste assez large pour permettre le passage des deux poinçons. Le poinçon *a* porte à sa base un talon *t* qui remplit l'espace entre les deux poinçons. Si, pendant que la coulisse est ouverte, l'on presse sur les deux poinçons, un trou oblong sera perforé dans le papier. Mais si la coulisse est fermée et qu'on presse sur le poinçon *b*, le trou dans le papier sera rond.

Fig. 40.

Pour maintenir la régularité des distances, une seconde série de plus petits trous (fig. 40) est perforée parallèlement avec les autres dans la bande. Ces petits trous forment une espèce de crémaillère dans laquelle une petite roue s'engage avec ses dents, ce qui assure l'avancement régulier du papier.

On voit, par la figure 40, que la barre occupe l'espace de deux points y compris l'intervalle qui les sépare.

Fig. 41.

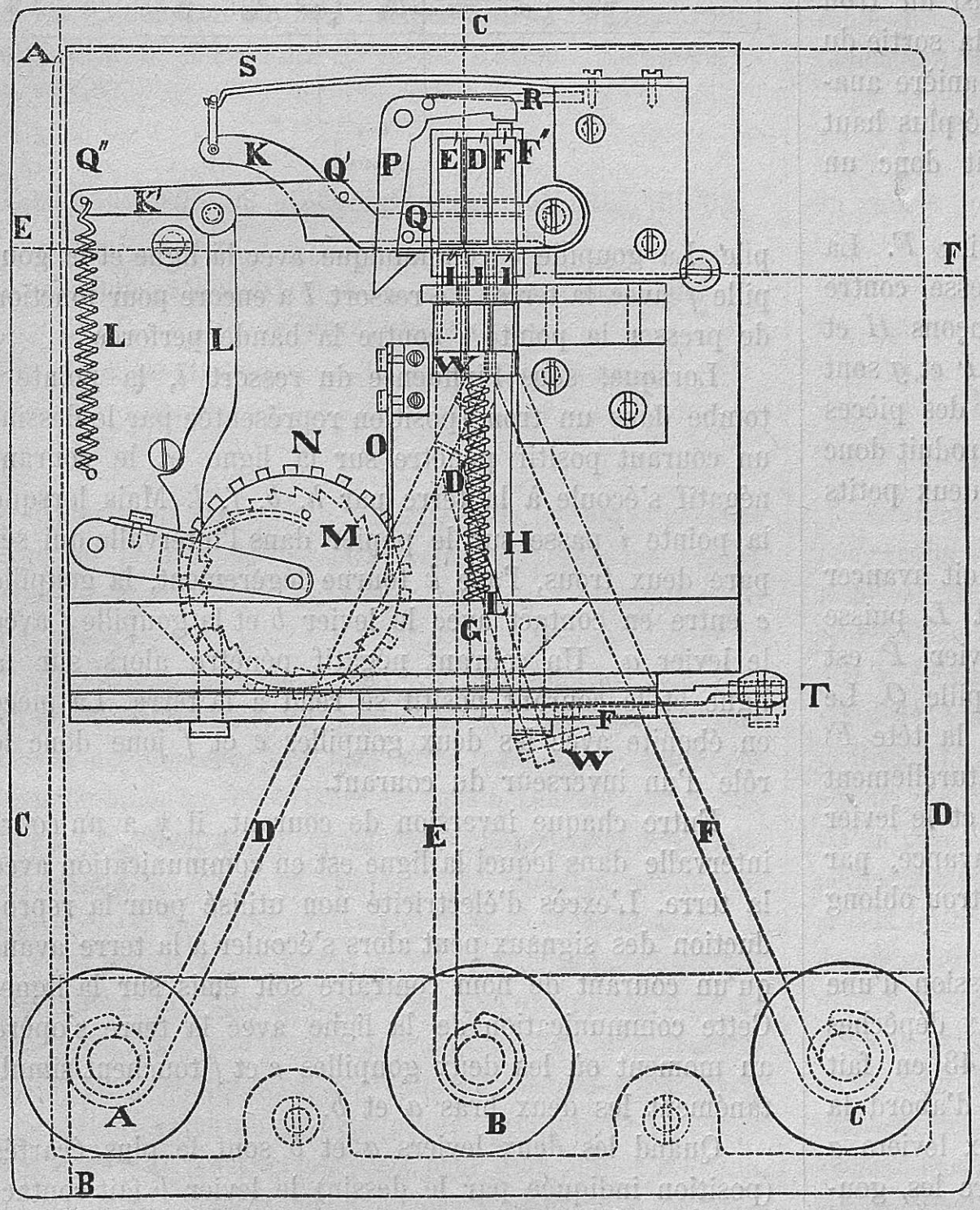
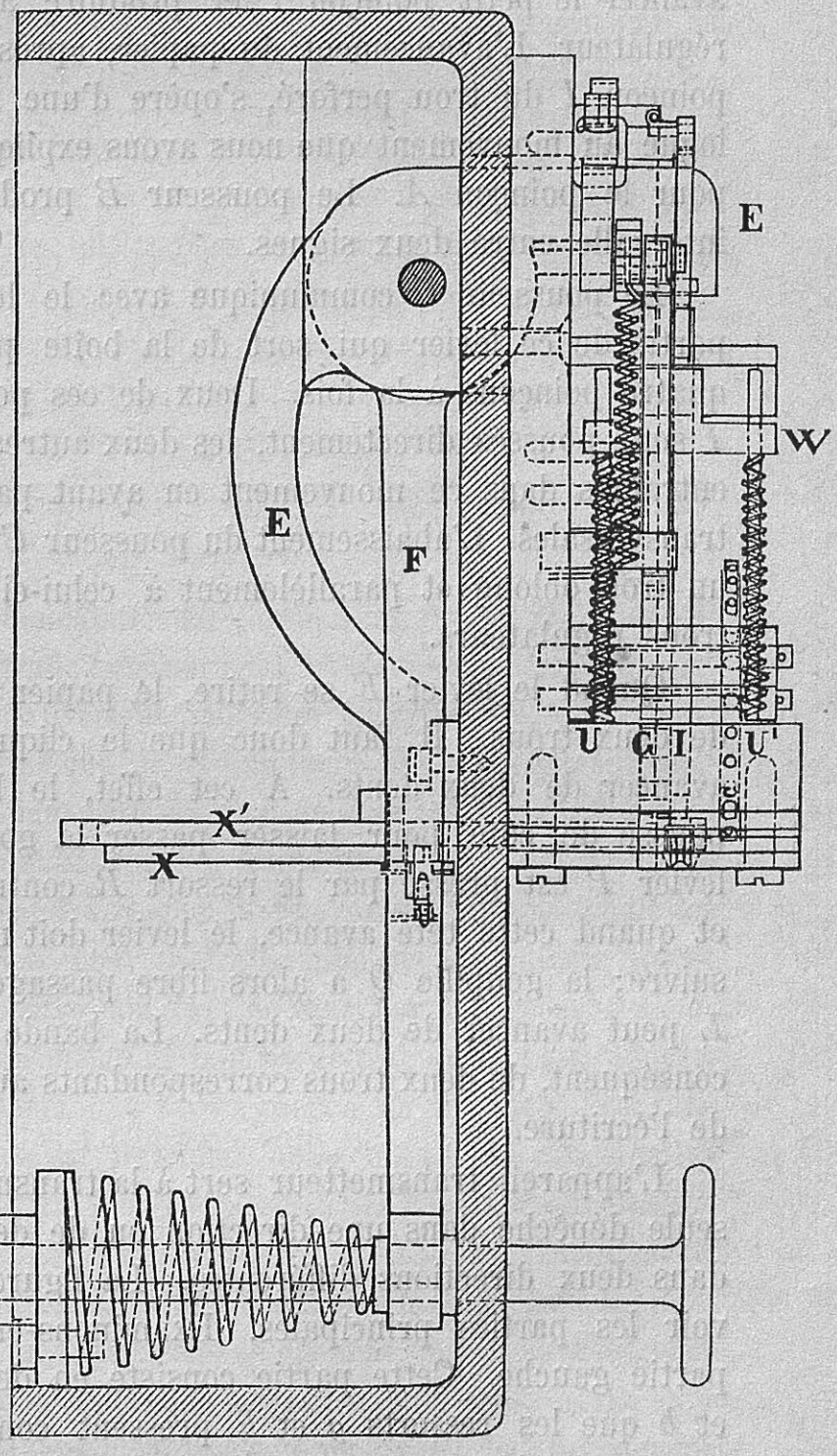


Fig. 42.



trument et se termine en *E*, *D* et *F*. Chacun des boutons pousseurs est muni d'un fort ressort à boudin qui le ramène à la position de repos, quand on cesse de le presser en bas. Quand on abaisse le bouton *A*, la partie *D* s'avance et le poinçon *g* perce un trou rond dans le papier; en même temps, un autre poinçon plus petit *I* perce un trou pour la roue qui règle l'avancement du papier. On peut appeler ces petits trous, trous régulateurs. En se retirant, la partie *D* ramène le poinçon *g* a sa position primitive. Quant au petit poinçon *I*, il est ramené par un ressort à boudin.

Le mouvement du pousseur *A* qui perce un trou représentant un point et un trou régulateur, engendre encore deux autres mouvements pour la coulisse *T* et la roue *N*.

Au levier *D* est soudé un levier latéral *D''* *W* qui pousse la coulisse dans une position telle qu'elle ne laisse qu'une ouverture circulaire suffisante pour le libre pas-

Entre deux lettres il y a un espacement égal à celui que nécessiterait la transmission d'un point. Tel est le principe du perforateur.

Les figures 41 et 42 représentent les détails de cet organe. *A*, *B* et *C* sont les trois boutons pousseurs, qui sont en communication avec les leviers perforateurs. Ces derniers sont coudés et pivotent sur un axe commun. Leur bras court s'élève, sort de la boîte de l'ins-

sage du poinçon G. La tête D, en faisant avancer les deux poinçons, imprime aussi au levier latéral K un mouvement en avant, ce qui permet au système de leviers K' de faire avancer la roue N d'une dent et d'opérer ainsi l'avancement du papier de l'espace nécessaire à la perforation d'un trou régulateur. L'avancement de la roue N n'a lieu que dans le mouvement en arrière du système de leviers K'; les poinçons sont donc déjà hors du papier quand son mouvement commence.

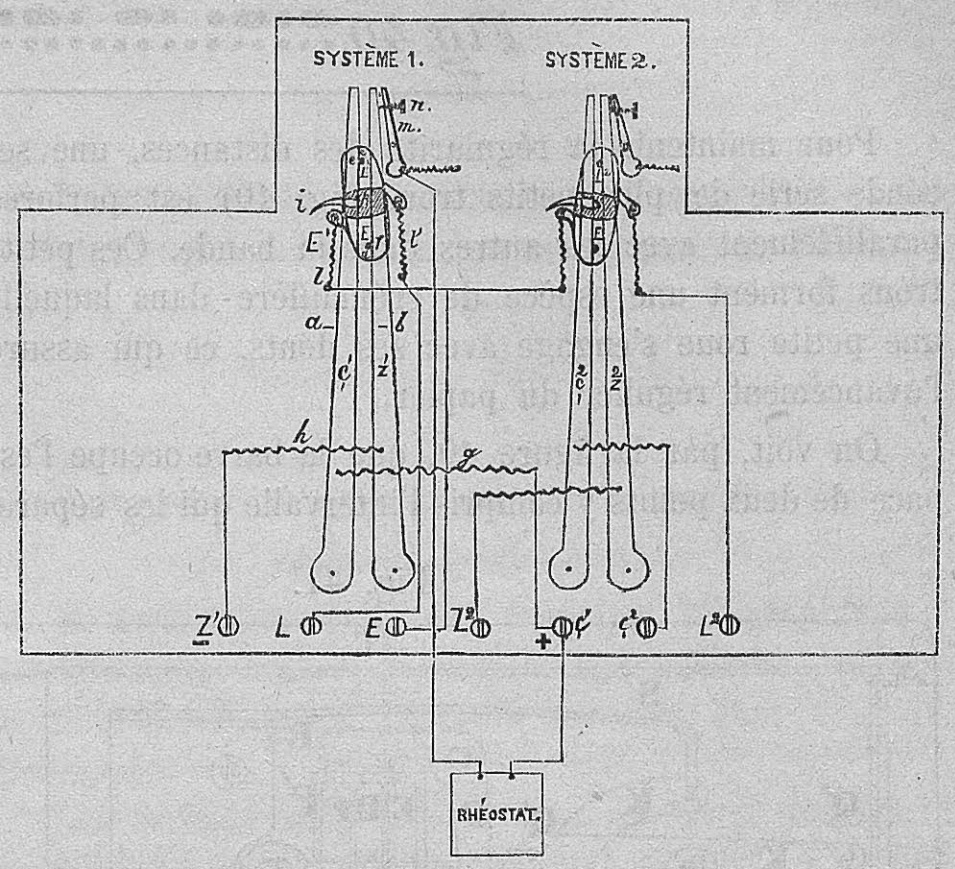
Le pousseur B communique avec la tête E qui ne se trouve en face d'aucun poinçon de la ligne d'écriture, mais qui, au moyen de la pièce W', peut faire avancer le petit poinçon I et produire ainsi un trou régulateur. L'avancement du papier, après la sortie du poinçon I du trou perforé, s'opère d'une manière analogue au mouvement que nous avons expliqué plus haut pour le poinçon A. Le pousseur B produit donc un intervalle entre deux signes.

Le pousseur C communique avec le levier F. La partie de ce levier qui sort de la boîte presse contre quatre poinçons à la fois. Deux de ces poinçons H et I sont poussés directement, les deux autres I' et g sont entraînés dans ce mouvement en avant par des pièces transversales. L'abaissement du pousseur C produit donc un trou oblong et parallèlement à celui-ci deux petits trous régulateurs.

Quand le levier F se retire, le papier doit avancer de deux trous. Il faut donc que le cliquet L puisse avancer de deux dents. A cet effet, le levier P est poussé de côté pour laisser passer la goupille Q. Le levier P est pressé par le ressort R contre la tête F' et quand cette tête avance, le levier doit naturellement suivre; la goupille Q a alors libre passage et le levier L peut avancer de deux dents. La bande avance, par conséquent, de deux trous correspondants au trou oblong de l'écriture.

L'appareil transmetteur sert à la transmission d'une seule dépêche dans une direction ou de deux dépêches dans deux directions différentes. La figure 43 en fait voir les parties principales. Examinons-en d'abord la partie gauche. Cette partie consiste en deux leviers a et b que les ressorts g et h pressent contre les goupilles e et f. Ces goupilles font contact avec les leviers respectifs. Une pièce d'ébonite isole l'une de l'autre les deux goupilles e et f, qui peuvent osciller autour de l'axe k. Cet axe k se termine par une pointe i qui glisse sur le papier, dont l'avancement s'opère au moyen d'un mouvement d'horlogerie quelconque. La pointe i tombe dans les trous oblongs ou ronds, ou bien glisse sur les parties qui ne sont pas perforées. Chacun des bras a et b est en communication avec un pôle de la

Fig. 43.



pile. La goupille e communique avec la ligne et la goupille f avec la terre. Le ressort l a encore pour fonction de presser la pointe i contre la bande perforée.

Lorsque, sous l'influence du ressort l, la pointe i tombe dans un trou (position représentée par le dessin) un courant positif pénètre sur la ligne et le courant négatif s'écoule à la terre par h, b, f, l. Mais lorsque la pointe i passe sur le papier dans l'intervalle qui sépare deux trous, l'axe k tourne légèrement, la goupille e entre en contact avec le levier b et la goupille f avec le levier a. Un courant négatif pénètre alors sur la ligne et le courant positif se rend à la terre. La pièce en ébonite avec les deux goupilles e et f joue donc le rôle d'un inverseur du courant.

Entre chaque inversion de courant, il y a un court intervalle dans lequel la ligne est en communication avec la terre. L'excès d'électricité non utilisé pour la reproduction des signaux peut alors s'écouler à la terre avant qu'un courant de nom contraire soit émis sur la ligne. Cette communication de la ligne avec la terre s'opère au moment où les deux goupilles e et f touchent simultanément les deux bras a et b.

Quand les deux leviers a et b sont le plus écartés (position indiquée par le dessin) le levier b fait contact avec le petit levier m et il se produit une bifurcation du courant. Du pôle z' de la pile, une partie du courant s'écoule à la terre par b, f, l, et l'autre partie se rend par b, m et le rhéostat à l'autre pôle c' de la pile. On peut donc ainsi émettre sur la ligne des courants compensés et, par conséquent, augmenter considérablement la vitesse de transmission.

La pointe i reproduit donc les télégrammes préparés automatiquement d'une manière extrêmement simple et

correcte. Ce système permet naturellement aussi la transmission de plusieurs télégrammes dans différents fils avec le même mouvement d'horlogerie. Il suffit, pour cela, d'ajouter le second système de leviers tel qu'il est indiqué dans le dessin ou un troisième, un quatrième, etc.

L'appareil Carlander fonctionne, depuis le mois de Juillet 1877, sur quelques lignes suédoises, et il a donné tant pour des communications aériennes que pour des communications sous-marines (par exemple sur le câble de Gothenbourg à Newcastle), d'excellents résultats. Il se distingue de l'appareil Wheatstone par sa grande simplicité et il le surpasse même pour la vitesse de transmission,

Le modèle qui figure à l'Exposition se fait remarquer par la beauté et les soins de sa fabrication. *(A suivre.)*

Les Conférences télégraphiques internationales.

Adresse présidentielle à la Société des Ingénieurs télégraphiques,

par M. le Major J. U. Bateman-Champain R. E.

(Traduit de l'anglais d'après *The Telegraphic Journal*).

Après avoir rappelé la prospérité de la Société et passé en revue les progrès de la science électrique pendant l'année dernière, M. le Major Bateman-Champain a continué ainsi qu'il suit :

Maintenant, Messieurs, bien que l'amélioration et la perfection des appareils et des machines en usage pour la transmission des dépêches soit pour nous, sans aucun doute, des objets de première importance, je suis néanmoins d'avis que, comme « Ingénieurs télégraphiques », nous pourrions avec avantage diriger, de temps en temps, notre attention vers la manière dont ces instruments s'emploient et se contrôlent.

C'est pour cela que, ce soir, je me propose de faire quelques observations sur l'administration pratique du système télégraphique, de l'efficacité duquel dépend, dans une large mesure, l'utilité de l'une des plus merveilleuses inventions modernes.

Je sais fort bien que cet objet peut être considéré en quelque sorte comme un sujet terre-à-terre pour beaucoup de ceux qui sont réunis ici ; mais je dois humblement avouer que j'ai pleinement conscience de mon incapacité à vous conduire dans les sentiers élevés des hauteurs familiers à mes prédécesseurs distingués; je dois donc me maintenir dans les bas-fonds ou m'abstenir. D'un autre côté, je sens fort bien que je vous dois quelques explications sur le motif qui m'a décidé à accepter l'honneur immérité, que vous m'avez conféré, de m'adresser à vous ce soir en qualité de votre président.

Ce motif, le voici simplement: Nous espérons que cet été verra se réunir, à Londres, une de ces conférences télégraphiques internationales qui se tiennent de temps en temps pour réviser et, en cas de besoin, modifier la législation acceptée par les Etats contractants. J'ai été appelé par mes fonctions à assister à une ou deux de ces conférences et, en conséquence, j'ai acquis quelque connaissance des différentes étapes qui ont conduit à l'adoption des lois maintenant en vigueur. Je puis ajouter que j'ai la bonne fortune de me trouver en rapports intimes et amicaux avec bon nombre des délégués étrangers auxquels nous espérons pouvoir souhaiter la bienvenue à Londres, et je me flatte que, en qualité de président pour la session actuelle, je pourrai être en état de rendre quelques petits services à notre Société. De plus, j'ai été frappé de la pensée qu'une exposition de l'historique et des travaux de ces conférences ne serait pas inopportune au commencement de l'année 1879.

Dans les premières années du développement du télégraphe électrique, alors que les fils s'étaient peu à peu étendus de ville en ville et que les télégraphes de chaque pays étaient, pour ainsi dire, exclusivement intérieurs, chaque Administration établit elle-même ses propres règles, sans égard à son voisin. Ce n'est que vers le milieu de notre siècle environ que les lignes d'un pays commencèrent à passer les frontières et à se relier à celles des Etats limitrophes, et que la télégraphie internationale devint un fait accompli.

On sentit immédiatement la nécessité de lois bien définies pour régler le trafic international, et c'est en partant de commencements relativement modestes auxquels je consacrerai tout-à-l'heure quelques mots que leur code, actuellement complet et profondément étudié, s'est successivement développé et est arrivé maintenant à être accepté par presque tout l'univers civilisé. Il va sans dire que la Convention internationale ne stipule pas de lois pour le trafic intérieur des divers Etats. Qu'un pays choisisse une taxe de tant par mot pour ses dépêches locales ou même de tant par lettre ; qu'un autre adopte, si cela lui convient, une taxe à raison de 20 mots avec l'adresse gratuite, c'est fort bien ; mais en ce qui concerne les dépêches internationales, c'est-à-dire les dépêches qui passent la frontière, elles sont toutes taxées et traitées généralement en conformité des lois conventionnelles. De même dans le trafic intérieur des Administrations de chemins de fer, un Etat peut adopter le système de la voie large, un autre celui de la voie étroite et un troisième l'écartement d'un mètre ; mais du moment où l'on admet un système international de voies ferrées, les Etats intéressés doivent nécessairement s'entendre entre eux sur un écartement et sur des règles uniformes d'exploitation. Aujourd'hui, les conférences internationales pour l'établissement des lois concernant les chemins de fer, les postes, le télégraphes électrique et autres objets, sont fréquentes; mais c'est la télégraphie qui la première est entrée dans cette voie et depuis sa première réunion, à Paris, il y a 26 ans, elle a tenu des assemblées périodiques avec une très-grande régularité.

Comme dans presque tous les autres domaines, ces conférences ont commencé d'une façon modeste. La première ne réunissait que les représentants des Gouvernements ci-après: la Belgique, la France, la Prusse, l'Autriche, la Bavière, la Saxe royale, le Hanovre, le Wurtemberg et la Hollande.

Peu à peu, les autres Etats sont venus se rallier successivement au groupe primitif et à la dernière Conférence, à St-Pétersbourg, l'on a vu toutes les nations de l'Europe et, en outre, 3 ou 4 Etats extra-européens participer à la Convention télégraphique internationale. De 1852 à 1858, ces conférences ont été, relativement, assez nombreuses; d'une part, parce qu'il y a eu des arrangements divers conclus entre des groupes différents d'Administrations et, d'un autre côté aussi, parce que, dans ces premières années de la vie administrative de la télégraphie, le défaut d'expérience rendait nécessaire la fréquence des révisions et des modifications.

Voici les dates des 11 principales conférences qui ont eu lieu:

Paris	4	Octobre	1852
Berlin	29	Juin	1855
Paris	29	Décembre	1855
Bruxelles . . .	30	Juin	1858
Berne		Septemb.	1858
Friedrichshafen .	26	Octobre	1858
Paris	18	Mai	1865
Vienne	21	Juillet	1868
Berne (Supplémentaire)	2	Octobre	1871
Rome	14	Janvier	1872
St-Pétersbourg .	7/19	Juillet	1875

La règle actuelle est de se réunir à peu près une fois tous les trois ans; donc, dans le cours ordinaire, une conférence aurait dû avoir lieu l'année passée, comme l'avait prévu le discours d'ouverture de notre dernier président; mais, vu les complications politiques de l'Europe et pour d'autres motifs encore, elle a été renvoyée à l'été de 1879.

Aux premières Conférences, chaque Etat était représenté par un diplomate de haut rang; mais, dans les derniers temps, on a ordinairement choisi comme délégués des fonctionnaires haut placés dans les Administrations télégraphiques des divers pays, et ces délégués ont les pleins-pouvoirs nécessaires pour consentir aux modifications généralement adoptées, sous réserve de la ratification éventuelle de leurs Gouvernements respectifs. Les Indes ont adhéré, dans une mesure générale, à la Convention, presque immédiatement après l'achèvement de la ligne télégraphique Indo-européenne, en 1864, qui reliait le système indien avec celui de l'Europe, et elles s'y sont formellement ralliées à Vienne, en 1868, alors que les Colonels Goldsmid et Glover étaient les délégués des Indes à la Conférence. Je ferai observer en passant que, bien que chaque Etat ait eu l'habitude d'envoyer plus d'un représentant officiel, il n'a été attribué qu'une seule voix à chaque Gouvernement distinct.

En 1868, les télégraphes de notre pays n'étaient pas exploités, comme ils le sont maintenant, par l'Administration des postes, et, conséquemment, la Grande-Bretagne n'était pas représentée à la Conférence de Vienne.

Il est bon de rappeler que le premier câble entre l'Angleterre et le Continent a été posé en 1851; les Compagnies britanniques se virent bientôt obligées de mettre leur trafic étranger en harmonie avec les règlements internationaux. L'Angleterre adhéra à la Convention après avoir racheté les fils terrestres des Compagnies, et MM. Chambre et Fischer, fonctionnaires des télégraphes du Département des postes, furent pour la première fois désignés pour représenter leur pays à la Conférence de Rome, en 1872 [1]).

Une voix a été attribuée à la Grande-Bretagne et une aux Indes, par suite du caractère indépendant des Administrations des deux Gouvernements et des intérêts différents qu'ils pourraient avoir en vue.

Evidemment il m'est impossible, dans les limites d'une adresse présidentielle, de vous donner une idée complète de la législation qui régit le trafic international et des tarifs établis par les différentes conférences; mais, en restreignant mes communications à un aperçu sommaire de la première conférence de Paris, avec un résumé de deux ou trois des modifications qui y ont été postérieurement introduites, et aux principaux arrangements conclus depuis pour répondre aux exigences des temps, j'espère pouvoir vous fournir quelques matériaux qui vous permettent de vous former une opinion sur la valeur du travail accompli dans cette branche particulière de notre profession. Je voudrais ici appeler votre attention sur ce qui semble un fait assez remarquable. Bien que plus d'un quart de siècle se soit écoulé depuis l'élaboration du premier projet de Convention, par les représentants de quelques Etats à Paris, les dispositions prises par cette conférence, aussi loin qu'elles s'étendent, ont virtuellement servi de fondement à toute notre législation ultérieure, circonstance qui témoigne surabondamment du soin et de la perfection avec lesquels elles ont été conçues et préparées.

Les principales dispositions de la première conférence, signée à Paris en 1852, ont été la reconnaissance du droit de toutes personnes à user des lignes internationales en payant préalablement les dépêches On stipula, en outre, que les dépêches devaient être écrites d'une manière intelligible, en français, en allemand ou en anglais, que les expéditeurs, s'ils en étaient requis, devaient justifier de leur indentité, et que les dépêches gouvernementales seules pourraient être chiffrées. Les Etats contractants s'engageaient à affecter un nombre suffisant de fils exclusivement au trafic international, à faire usage des meilleurs appareils, à garantir le secret des dépêches et à rembourser la taxe payée pour toute dépêche perdue, dénaturée ou

---

[1]) M. le Major Champain commet ici une légère erreur. A la Conférence de Rome, M. Chambre était seul délégué du Gouvernement britannique pour le Département des postes et c'est seulement à la Conférence de St-Pétersbourg que l'Administration métropolitaine de la Grande-Bretagne avait deux représentants: MM. Chambre et Fischer.

(Note du Bureau international).

notablement retardée. Telle a été la limite fixée à la responsabilité administrative, limite qui, depuis, n'a point été étendue. On convint, de plus, que toutes les dépêches seraient classées et transmises dans l'ordre suivant :

1. Dépêches gouvernementales,
2. Dépêches de service entre administrations télégraphiques,
3. Dépêches du public;

que les dépêches télégraphiques de chaque catégorie seraient transmises d'après l'ordre de leur dépôt par les expéditeurs, ou de leur arrivée aux stations intermédiaires ; enfin, que la transmission d'une dépêche, une fois commencée, ne serait pas interrompue au profit d'une dépêche d'un rang supérieur, excepté en cas d'extrême urgence. On stipula que les dépêches arrêtées par suite d'interruptions de lignes, seraient expédiées par la poste ; que tous les bureaux internationaux seraient ouverts pendant certaines heures déterminées, et qu'il était loisible à tout expéditeur de payer d'avance une réponse ou un accusé de recéption, ou de faire collationner sa dépêche, afin d'assurer une plus grande exactitude. Les Gouvernements accordaient aux autres Etats la faculté d'adhérer, sur leur demande, à la Convention, et chacun se réservait pour lui-même le droit de suspendre le service sur ses lignes, soit entièrement, soit pour certaines catégories de dépêches, sous condition d'en informer immédiatement les autres Gouvernements contractants.

L'unité de taxe était celle d'une dépêche normale de 20 mots, avec double taxe pendant la nuit, et chaque Etat contractant était partagé en un certain nombre de zones, avec une taxe séparée pour chaque zone, selon sa distance de la frontière.

Des modifications considérables ont été introduites depuis dans la longueur de la dépêche normale et dans les tarifs de chaque pays. Il est nécessaire, comme vous le savez, pour faciliter les recherches, que toute dépêche soit accompagnée d'un préambule portant son numéro officiel, sa date, son origine et autres mentions particulières. Comme ce préambule équivaut à 6 ou 7 mots ordinaires, il parut naturel à ceux qui établissaient les premiers tarifs qu'une dépêche normale fût d'une longueur telle que le coût compensât les frais de transmission du préambule. Dans la première Convention de Paris, l'on convint d'appliquer la taxe simple à la dépêche normale dont la longueur n'excèderait pas 20 mots ; on demandait double taxe pour les dépêches de 21 à 50 mots et triple taxe pour celles de 51 à 100 mots. Dans les quelques années qui suivirent, la dépêche normale fut portée à 25 mots, puis à 15 mots, avec gratuité de l'adresse pour un nombre limité de mots. La Convention de Berne, en 1858, supprima cet arrangement et réduisit la dépêche normale au nombre primitif des mots, avec la moitié de la taxe pour chaque dizaine de mots en sus. Cette règle est demeurée en vigueur, en Europe, depuis cette époque, c'est-à-dire depuis environ 20 ans.

Mais, bien qu'elle pût convenir aux lignes européennes où les distances sont comparativement courtes et le tarif modéré, il devint bientôt évident qu'une base de 20 mots s'adaptait mal aux longues lignes qui relient l'Europe avec les Indes et autres pays éloignés. Ces lignes extra-européennes sont très-coûteuses de construction et d'entretien ; leur trafic, en outre, consiste presque entièrement en dépêches échangées entre leurs points extrêmes, le trafic des stations intermédiaires étant à peu près insignifiant. Le tarif des lignes de cette catégorie est donc nécessairement élevé, et, là où c'est le cas, les négociants, qui sont les meilleurs clients, s'aperçoivent bien vite qu'ils peuvent exprimer l'essentiel de leurs communications en un nombre de mots inférieur à 20. En effet, en combinant un nombre de mots choisis à chacun desquels est attribué une certaine signification, ils sont en mesure de former des vocabulaires qui leur permettent d'exprimer en très-peu de mots toutes leurs communications ordinaires, instructions et réponses. Pour satisfaire aux désirs d'avoir hors de l'Europe de courtes dépêches, la Convention de Vienne de 1868 a permis aux Administrations extra-européennes d'introduire sur leurs lignes une dépêche spéciale de 10 mots. La Convention de Rome de 1872 autorisa la conversion de cette dépêche spéciale en une dépêche normale de 10 mots, avec gradation ultérieure de taxe par chaque mot ; et la Convention de St-Pétersbourg de 1875 abolit complètement la restriction du minimum de 10 mots et introduisit purement et simplement, pour les lignes extra-européennes, le tarif par mot. En fait, les Administrations européennes ont admis le mot pour unité dans le trafic extra-européen, mais ont maintenu l'unité de 20 mots pour l'Europe. Toutefois, le premier de ce système jouit aujourd'hui de beaucoup de faveur et d'appui. Il a été tout dernièrement adopté, par arrangement spécial, entre l'Allemagne et la Grande-Bretagne, et il n'est pas impossible qu'il soit accepté comme unité normale internationale à la Conférence de Londres. Les arguments en faveur d'une faible unité de mesure sautent aux yeux ; mais ils s'appliquent avec bien plus de force dans le cas d'un tarif élevé que d'un tarif modéré.

Il n'est pas équitable d'exiger de l'expéditeur de payer pour plus de travail qu'il n'en demande, et il est dans l'intérêt de tous que le coût de la dépêche soit aussi exactement que possible en proportion avec le temps et le travail qu'elle exige.

On a proposé un tarif par lettre et ce système, en théorie, s'approcherait peut-être plus d'une parfaite exactitude que le tarif par mot, mais en pratique il serait extrêmement pénible et imposerait à l'employé un travail excessif.

Pour revenir aux tarifs qui, comme je l'ai dit plus haut, avaient été basés, dans la Convention internationale de 1852, sur le principe des zones, je ferai observer que, approximativement, la première zone d'un pays était d'environ 50 milles d'étendue et les zones suivantes d'environ 100 milles. La taxe, en 1852, était de 2 shillings par zone pour la dépêche normale ; par des réductions successives elle fut abaissée à environ 1 shilling 2 pence en 1858.

En 1865 a été conclue la septième Convention de ma liste, généralement appelée la « Convention de Paris », bien qu'elle

ne soit, comme je l'ai montré, ni la première ni la seule qui ait pris jour dans la capitale de la France. Elle doit sa notoriété à la longueur de sa durée et aux révisions postérieures dont elle a été l'objet à Vienne et à Rome. A cette occasion, le système des zones a été aboli et remplacé par le principe de taxes moyennes pour chaque pays. Les tarifs aussi furent considérablement réduits, comme on le verra en prenant, par exemple, la taxe de 20 mots entre Londres et Constantinople qui, en 1854, était de 19 shillings, et de 9 shillings seulement après la Convention de Paris.

Dans la Convention de St-Pétersbourg, en 1875, le principe des taxes moyennes a été, sur les instances des Indes, étendu quelque peu encore, de manière que, pour les dépêches échangées avec l'Orient, on ne perçoit qu'une taxe moyenne pour couvrir les frais de transit de n'importe quelle distance en Europe. C'est là un autre principe qui paraît rencontrer une approbation croissante et, avant qu'il soit longtemps, il se pourrait que nous eussions une taxe télégraphique moyenne à raison de tant par mot entre les différents Etats de l'Europe, dans le genre des taxes moyennes établies pour les lettres par l'Union postale. *(A suivre).*

Correspondance.

Monsieur le Directeur,

Ce qui m'a engagé à faire les observations reproduites à la page 238 du IV^e^ volume du *Journal télégraphique*, c'est uniquement l'assertion inexacte de M. Hughes « que j'avais laissé sans réponse la réclamation de M. Clérac » (volume II, page 425). J'ai cru utile d'ajouter que je croyais devoir maintenir mon opinion basée sur la foi d'une publication officielle. Du reste, les déclarations plus explicites de MM. Clérac et Hughes (page 260) n'ont encore rien prouvé contre l'authenticité de ma source. Je crois devoir, toutefois, renoncer pour le moment du moins, à entrer dans une plus longue discussion pour établir définitivement quel a été l'inventeur (ou les inventeurs) des résistances de poudre de charbon, bien que M. Clérac m'ai remis le soin de cette recherche*). La chose, en elle-même, est, d'ailleurs, d'une importance toute secondaire, car ces résistances — qu'on ne risque pas de confondre avec celles qui sont encore citées dans la note de la page 69 de mon abrégé (voir aussi page 238 de ce Journal) — ne sont plus depuis longtemps, à cause du peu de sûreté qu'elles offrent, employées dans la télégraphie. D'un autre côté, le nom de l'inventeur des résistances de poudre de charbon est indifférent pour savoir si l'ajustement, au moyen de vis de pression, de ces rhéostats pour une résistance voulue, établit ou non par lui-même, le fait et la preuve que les compressions produites sous l'action des corps vibratoires d'une durée excessivement courte, donnent naissance à des variations de courants aussi intenses et aussi constantes que l'exige le microphone.

Dresde, 1^er^ Février 1879.

Ed. Zetzsche.

*) Après l'envoi de ces lignes, je vois que dans *The Telegraphic Journal*, M. Hughes me demande de fournir la preuve d'allégations que je n'ai jamais faites, d'aucune façon.

Désirant beaucoup ne pas voir se prolonger dans notre Journal une polémique dont la continuation offrirait peu d'intérêt pour nos lecteurs, nous dégagerons sommairement les conclusions qui nous paraissent ressortir des lettres échangées entre MM. Zetzsche, d'une part, et MM. Clérac et Hughes, de l'autre.

S'appuyant sur le témoignage très-net de M. Hughes, M. Clérac affirme que les tubes de résistance en poudre de charbon comprimée, ont été inventés par lui en 1865 et importés par M. Hughes en Allemagne en *1866*. M. Zetzsche met en doute l'exactitude de ces assertions, en se fondant sur ce que ces tubes figuraient, avec la date *de 1865*, dans le catalogue officiel de l'exposition historique de l'Allemagne à l'Exposition universelle de Vienne de 1873. A notre avis, cette inscription ne saurait constituer une preuve de nature à infirmer les déclarations très-précises de M. Clérac, corroborées par le témoignage désintéressé du Professeur Hughes. Car il nous paraît très-naturel d'admettre que dans la rédaction d'un document établi 7 ou 8 années après l'époque dont il s'agit et *évidemment en dehors de toute idée du débat qui interviendrait*, il ait pu se glisser, sur un fait d'une importance secondaire pour l'Administration allemande, une légère inexactitude de date. Jusqu'à production d'une preuve plus convaincante, nous continuerons donc à reconnaître à M. Clérac, bien qu'il n'ait pris aucun brevet, le mérite de l'invention des tubes de résistance en poudre de charbon ou de graphite comprimée.

Maintenant la connaissance du principe sur lequel ces tubes sont établis était-elle suffisante pour que l'idée première du microphone de M. Hughes, en 1878, ait pu se produire, indépendamment des constatations faites par M. Edison lors de l'invention, en 1876, de son téléphone à charbon? Contrairement à l'opinion de M. Zetzsche, nous pencherions pour l'affirmative, mais c'est là une question toute différente de la première et qui n'a pas pris, comme elle, naissance dans notre Journal. Nous tenons, pour le moment du moins, à rester étranger à la polémique qu'elle a soulevée dans d'autres organes scientifiques et qui se poursuit encore actuellement dans *The Telegraphic Journal.*

Dans ces conditions, regardant la première question comme élucidée et renvoyant la seconde aux journaux

où elle s'est produite et soutenue, nous devons, en ce qui nous concerne, considérer le débat comme clos.

(Note de la Rédaction).

Monsieur le Directeur,

Dans le dernier numéro de votre estimable Journal vous publiez le texte d'une lettre qui vous a été adressée, en date du 8 Janvier dernier, par M. A. G. Lamberg, contrôleur des télégraphes, au sujet de la priorité d'une invention.

En réponse à cette communication, je me borne, en faisant entièrement abstraction des inexactitudes qu'elle contient, à inviter M. Lamberg à publier dans votre Journal une description complète de son appareil afin que vos abonnés des autres pays puissent se former une idée sur la confiance que mérite le contenu de sa lettre.

Si M. Lamberg ne répond pas à mon invitation. je considèrerai son silence comme une rétraction pleine et entière de ce qu'il vous a écrit.

En vous priant de porter ma lettre à la connaissance de M. Lamberg de la même manière que j'ai eu connaissance de la sienne, je suis, etc.

Vienne, 3 Février 1879.

O. Schäffler.

Avec la lettre qu'a publiée notre numéro précédent, M. Lamberg nous avait adressé la description originale de son appareil, telle qu'elle avait été déposée au Ministère du Commerce à Vienne, le 19 Septembre 1874; mais cette description n'étant pas accompagnée des dessins nécessaires à l'intelligence du texte, il ne nous est pas possible d'apprécier ce qu'il peut y avoir de commun dans le principe des deux appareils. Si pour répondre à l'invitation de M. Schäffler, M. Lamberg nous adresse une description condensée de son appareil, avec l'essentiel des dessins explicatifs, le *Journal télégraphique* est disposé à en entreprendre la publication aussitôt que l'ordre de ses matières le lui permettra.

(Note de la Rédaction).

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

F. Delarge, ingénieur en chef des télégraphes belges. Des appareils télégraphiques à grande vitesse. Une brochure in-8° de 66 pages et 3 planches. Bruxelles, Félix Callewaert, père, 1878.

R. Clausius. Die mechanische Behandlung der Elektrizität. Un volume in-8° de 352 pages. Braunschweig, Viehweg und Sohn, 1879.

F. Auerbach. Der Durchgang des galvanischen Stromes durch Eisen, in-8°, Berlin, Stubenrauch.

T. Isherwood. Magnetism and Electricity. Un vol. in-12, 100 pages, London, Stewart et C°.

H. G. W. Skalweis. Magnetische Beobachtungen in Memel, in-4°, Königsberg, Hartung.

A. Kästner. Telegraphenkalender für das Jahr 1879, 14. Jahrgang, in-8°, Wien, Fromme.

T. C. Hepworth. The electric light. Its past history and present condition, un vol. in-12, 140 pages, London, Routledge.

Exposition internationale de Philadelphie. Rapport des délégués mécaniciens en précision présenté à M. le Ministre de l'agriculture et du commerce de France, par *F. Maquaire, Th. Ponthus et A. Harlé,* membres de la délégation ouvrière (Chap. IV. Description des appareils télégraphiques; VII. Historique et situation de la télégraphie électrique en 1876), un vol. in-8° de 356 pages, 3 planches outre des dessins intercalés dans le texte, Paris, imprimerie nationale, MDCCCLXIX.

D. Monclar. L'heure universelle dans ses rapports avec la télégraphie et la météorologie, une brochure in-8° de 16 pages. Albi, G. M. Nougniès, 1879.

J. d. Reid. The telegraph in America; its promoters and noted men, un vol. in-8°, 846 pages, New-York, Westermann and C°.

De Bougie Jablochkoff. Electrische verlichting door Electron, grand in-8°, 49 pages. Amsterdam, van Es.

All about the electric light. An illustrated guide to its production, cost and practical application, in-12, 110 pages. London, Ward and Lock.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1878.

N° 1. — Das russische Telegraphenwesen im Jahre 1876. — Fortschritte der elektrischen Beleuchtung. — Die Verkehrswege Brasiliens.

N° 2. — *Höpfner.* — Die Eisenbahnen in Britisch-Indien.

Bullettino Telegrafic, XIV.

N° 11. — *Mattioli Benvenuti* — Sistema di duplice transmissione.

N° 12. — Operazioni sui cavi sottomarini.

Annales télégraphique 3e série, vol. V.

N° 6. — Exposition universelle de 1878: Petit moteur hydraulique appliqué à l'appareil télégraphique Hughes; scrutateur electro-magnétique imprimeur de M. Roncali. — *E. E. Blavier.* Des grandeurs électriques et de leur messure en unités absolues (suite). — *L. Houzeau.* Installation des piles au poste central de Paris. — Pile pneumatique de M. Byrne. — Chronique.

The telegraphic Journal, vol. VII.

CXLIII. — Mr. Herring's instrument. — A curious telephonic experiment. — *Prof. E. Hughes.* Experimental investigations by aid of the telephone and microphone. — The Brush electric light. — *Profs. Ed. J. Houston et Elihu Thomson.* Circumstances influencing the efficiency of dynamo-electric machines. — D'Arlincourt's autographic telegraph. — Correspondence. — Notes. — Reviews. — Proceedings of societies.

CXLIV. The Society of telegraph Engineers. — *J. U. Bateman-Champain.* International telegraph Congresses. — Risch's relay.

— *F. Higgins.* Some effects of amalgamation. — Rapieff's electric candle. — *Henry Wilde.* Wilde's electric candle. — *L. Schwendler.* Report on electric light experiments. — Correspondence. — Notes.

CXLV. — The electric light in eclipse. — A telegraph to the Cape. — Pright's electrical fire indicator. — *Prof. Dr. E. Hughes.* Experimental investigation by aid of the telephone and microphone. — The criteria of the electric light. — Rapieff's three-carbon new regulator lamp. — Theiler's new sounder. — Engines for working electric light machines. — Correspondence. — Notes. — Proceedings of Societies.

Journal of the telegraph, vol. XII.

N° 270. — Inviolability of telegraphic communications. — Telegraph recorders and sounders.

The Electrician, vol. II.

N° 9. — Notes. — *Prof. W. E. Ayrton.* Electric lighting. — The Sawyer-Man electric lamp. — Overhead wires. — Correspondence. — Allan and Brown's large sensitive relay and patent cable relay. — The electric light.

N° 10. — Notes. — F. Schwarzler's type printer. — *Th. Bruce Warren.* On a new form of electric lamp. — The Royal Institution and the electric light. — The society of telegraph Engineers and the forthcoming international telegraph conference. — Are mo e atlantic cables required? — Correspondence. — *Louis Schwendler.* The electric light (fin). — Professor Moses G. Farmer on the electric light. — Society of telegraph Engineers.

N° 11. — Notes. — The electric light and society. — Are more atlantic cables required? — Correspondence. — Electric lighting.

N° 12. — Notes. — *C. W. Siemens.* On certain means of measuring and regulating electric currents. — Siemens' electric current governor. — *W. H. Preece.* The electric light. — A superannuation fund. — Correspondence.

N° 13. — Notes. — *Oliver Heaviside.* Sensitiveness of Wheatstone bridge. — The voltaic cautery of Mr. Trouvé. — Stray notes on submarine telegraph cables. — The society of telegraph Engineers. — A telegraph to south Africa. — An African land line. — Correspondence.

L'Electricité, II.

N° 2. — La détermination des Unités électriques. — *Th. du Moncel.* De la transmission de la force motrice à distance par l'action électrique. — Le télégraphe duplex. — Chronique. — Les câbles transatlantiques. — Le téléphone et le microphone employés dans les recherches scientifiques. — Le radiomètre et l'électricité. — Correspondance.

N° 3. — Comment se font les grandes découvertes. — *W. de Fonvielle.* L'effluve électrique de M. Babinet. — Royal Institution: Les conférences du Professeur J. Tyndall; la machine de Meritens. — Les tubes de Geissler au XVIII^e^ siècle. — Le crayon Voltaïque. — *W. de Fonvielle.* Nouveau triomphe de la théorie d'Ampère. — Chronique des progrès de la lumière électrique. — *Dr Cornelius Herz.* Le téléphone Gower. — Météorologie électrique. — Telegraphiana. — Correspondance.

Wiedemann's Annalen, VI.

N° 11. Das elektrische Leitungsvermögen der wässerigen Lösungen von den Hydraten und Salzen der leichten Metalle, sowie von Kupfervitriol, Zinkvitriol und Silbersalpeter. — *W. Hankel.* Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Agatits, Brucits, Coelestins, Prehnits, Natroliths, Skolezits, Datoliths, und Axinits. — *M. Margules.* Ueber Theorie und Anwendung der elektromagnetischen Rotation. — *F. Exner und G. Goldschmiedt.* Ueber den Einfluss der Temperatur auf das galvanische Leitungsvermögen der Flüssigkeiten. — *G. Wiedmann.* Ueber die Elektrolyse des essigsauren Kupferoxydes und das sogenannte ellotrope Kupfer.

Beiblätter zu Wiedemann's Annalen, III.

N° 1. — *W. Böttger.* Neues Verfahren, Metalle auf galvan. Wege mit Platin zu überziehen. — *A. M. Mayer.* Ueber die morphologischen Gesetze der durch vertikale schwimmende Magnete unter Einfluss eines darüber befindlichen Magnetes gebildeten Figuren nebst Bemerkungen über einige Phänomene der Molekularstruktur. — *E. Villari.* Ueber die Wärme des elektrischen Entladungsfunkens in verschiedenen Gasen. — *G. Ferraris* Ueber die Intensität der galvanischen Ströme und Extraströme im Telephon.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, Tome LXVIII.

N° 2. — *Berthelot.* Recherches sur l'ozone et sur l'effluve électrique.

N° 4. — *C. A. Bjerknes.* Hydro-électricité et hydro-magnétisme; résultats analytiques. — *H. de Meaux.* Sur la phénomènes électrodynamiques et en particulier sur l'induction. — *M. Gower.* Sur un nouveau téléphone Bell, parlant à haute voix.

N° 6. — *C. A. Bjerknes.* Hydro-électricité et hydro-magnétisme; résultats expérimentaux.

Philosophical Magazine, vol. 7.

N° 41. — *Alfred M. Mayer.* On the morphological laws of the configuration formed by Magnets floating vertically and subjected to the attraction of a superposed Magnet, with Notes on some of the phenomena in molecular structure which these experiments may serve to explain and illustrate. — *C. V. Boys.* A condenser of variable capacity and a total reflexion experiment. — *J. Brown.* Theory of voltaic action.

La Correspondance scientifique, 3^e^ année, 3^e^ série.

N° 33. — *Th. du Moncel.* Nouveau téléphone Bell. — *D. E. Hughes.* Recherches sur les effets d'induction sur les circuits téléphoniques, au moyen du microphone et du téléphone.

N° 36. — *Frank Geraldi.* Régulateur automatique des courants de M. Hospitalier.

The Nature, XIX.

19—26 Dec. — *T. S. Tait.* The microphone. — *H. Wilde.* On some improved methods of producing and regulating electric light. — *J. Hopkinson.* Electric lighting. — *A. Mac Farlane.* The disruptive discharge of electricity.

Dingler's polytechnisches Journal, vol. 231.

N° 2. — *Dr. E. Zetzsche.* Siemens und Halske's Telephon mit Hufeisenmagnet nebst telephonischem Rufapparate.

Die Eisenbahn, X.

N^os^ 1—3. *Dr. A. Töbler.* Die elektrische Beleuchtung.

N° 4. — *H. Weissenbach.* Von der Anwendbarkeit des elektrischen Lichtes.

Le Monde de la science et de l'industrie, 2^e^ année.

N° 2. — Nouveau téléphone qui s'entend à distance. — Science pour tous: Le multigraphe électrique.

Maandblad voor Telegraphie, 9^e^ année.

N° 1. — *Van Eldich.* De Telephon (suite). — Die Telegraphie in Japan.

Nouvelles.

Par une déclaration signée à St-Pétersbourg le 17/29 Janvier dernier, le Gouvernement japonais vient, par l'intermédiaire de son Chargé d'affaires près le Gouvernement russe, d'adhérer à la Convention télégraphique internationale de St-Pétersbourg. Aux termes de l'acte d'adhésion, le Gouvernement du Mikado adopte le régime extra-européen avec taxe par mot, sans condition de minimum de mots. Le montant de la taxe terminale japonaise est fixée à 40 cents mexicains équivalents à fr. 1,10 par mot.

* * *

La date de la réunion de la Conférence télégraphique internationale de Londres qui avait été fixée au 2 Juin prochain vient d'être renvoyée au 10 du même mois. Par cet ajournement, le Post-master general a voulu éviter les inconvénients qui pourraient se produire si la Conférence inaugurait ses séances au commencement de la semaine de la Pentecôte, dont la fête tombe cette année le 1er Juin.

* * *

Un décret du Président de la République française en date du 5 de ce mois a séparé l'Administration des postes et télégraphes de France du Ministère des Finances et l'a constituée en un Ministère spécial. Par un autre décret de même date, M. Cochery auparavant sous-secrétaire d'Etat au Ministère des Finances et chargé de l'Administration des postes et des télégraphes, a été nommé Ministre des postes et des télégraphes.

* * *

Depuis le 28 Janvier dernier, l'emploi du langage secret ou conventionnel, ainsi que celui de toutes les langues reconnues propres à la correspondance internationale, est de nouveau admis pour les télégrammes privés échangés avec la Turquie.

* * *

Depuis le 16 de ce mois, les communications télégraphiques sont rétablies entre Pernambuco et Para. L'on se rappelle que le câble primitif, posé en 1873, avait commencé, dès la fin de 1875, à ne fonctionner que péniblement et irrégulièrement et, au mois de Février 1876, avait fini par être interrompu complètement. Les essais de réparation ont été longtemps infructueux et même, au mois de Novembre 1877, ils ont entraîné la perte du bâtiment *l'Hibernia*, chargé de l'entreprise. Cette perte où heureusement, d'ailleurs, il n'y avait pas eu de mort d'homme à déplorer, ne découragea pas la Compagnie qui, dès le printemps de 1878, tentait de nouveau le rétablissement des communications; mais, au lieu de relier directement Pernambuco à Para, le nouveau câble devait être composé de deux sections, l'une de Para à Maranham, l'autre de Maranham à Pernambuco.

La première section a été heureusement terminée le 17 Mai 1878; mais, en attendant l'achèvement de la ligne, elle était réduite au trafic local des deux points qu'elle reliait, sans offrir de ressources à la télégraphie internationale. La seconde section, de Maranham à Pernambuco, a été terminée et ouverte au public le 22 Janvier dernier, mais précisément à cette même date, un léger dérangement vint interrompre la première section qui fonctionnait depuis plus de huit mois et ce n'est que le 16 de ce mois que ce dérangement ayant été relevé, Para s'est retrouvé, de nouveau, en communication avec le reste du globe.

Pour rétablir les choses dans l'état où elles étaient avant les dérangements de la fin de 1875, il y aurait encore à réparer ou plutôt à poser à nouveau les sections sous-marines de Para à Cayenne et de Cayenne à Demerara où les lignes de l'Amérique du Sud se relieraient au réseau de la Compagnie *West India and Panama Telegraph* et, par là, à tout le système télégraphique de l'Amérique du Nord. Pour le moment, la Compagnie *Western and Brazilian* ne songe pas à entreprendre cette prolongation. Mais l'intérêt que présenteraient la jonction entre eux des réseaux des deux Amériques et l'ouverture pour l'un et l'autre des deux Continents américains d'une double route de communication transatlantique avec l'Ancien monde, nous paraît trop considérable, aussi longtemps surtout que Panama n'est pas relié au système des câbles de la côte occidentale de l'Amérique du Sud, pour que la lacune qui existe entre Para et Demerara ne soit pas comblée dans un avenir prochain.

En attendant, la taxe pour les deux localités brésiliennes que les nouveaux câbles viennent de rattacher au réseau général, a été fixée, à partir du 1er Mars prochain, à fr. 4 par mot pour le parcours entre Pernambuco et Maranham, augmentée de fr. 1,50 par mot pour le parcours de Maranham à Para.

* * *

Depuis trois ans, l'Administration allemande fait établir une statistique de tous les dérangements qui affectent le réseau de ses communications aériennes. Il y aurait un grand intérêt, croyons-nous, à ce que tous les Offices imitassent cet exemple; mais, à notre connaissance, un petit nombre seulement publient à cet

égard des indications qui n'étant pas d'ailleurs toujours établies sur un modèle uniforme ont l'inconvénient de ne pas se prêter à des rapprochements faciles.

En attendant que nous puissions donner un tableau comparatif des dérangements constatés dans les différents pays, nous publions ici le résumé des résultats obtenus par la statistique de l'Administration allemande pour les trois années 1876, 1877 et 1878.

Etendue du réseau.	1876. Longueur des lignes.	1876. Longueur des fils.	1877. Longueur des lignes.	1877. Longueur des fils.	1878. Longueur des lignes.	1878. Longueur des fils.
	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.	kilom.
Sur chemins de fer .	18350	103680	18896	109061	19360	112675
Sur routes . . .	20321	37312	23727	42250	27223	48079
Totaux	38671	140992	42623	151311	46583	160754

Nature des dérangements.	1876. Nombre des dérangements total.	1876. par 1000 kilom. de fils.	1877. Nombre des dérangements total.	1877. par 1000 kilom. de fils.	1878. Nombre des dérangements total.	1878. par 1000 kilom. de fils.
1. Rupture de poteaux.						
Sur chemins de fer .	1255	68,4	338	17,3	240	12,5
Sur routes . . .	383	18,8	232	9,8	142	5,2
Totaux	1638		570		382	
2. Rupture de fils.						
Sur chemins de fer .	2134	20,6	644	5,9	604	5,4
Sur routes . . .	1150	30,8	550	13,0	493	10,3
Totaux	3284		1194		1097	
3. Pertes de courant.						
Sur chemins de fer .	3001	28,9	2218	20,2	1730	15,3
Sur routes . . .	1413	37,8	1078	25,5	921	19,2
Totaux	4414		3296		2651	
4. Endommagement des isolateurs.						
Sur chemins de fer .	2423	23,4	672	6,2	245	2,2
Sur routes . . .	1691	45,3	1142	27,0	1097	22,8
Totaux	4114		1814		1342	
5. Rupture des fils d'attache.						
Sur chemins de fer .	1957	18,8	980	8,9	387	3,4
Sur routes . . .	755	20,2	317	7,5	355	7,4
Totaux	2712		1297		742	

N. B. Le chiffre extraordinairement fort auquel s'est élevé le nombre des dérangements en 1876 provient principalement des dégâts causés par les tempêtes du 13 Mars et du 13 Novembre qui ont profondément éprouvé le réseau de l'Allemagne. En 1877 et en 1878, il ne s'est pas produit de semblables dégâts d'une grande importance.

* * *

Le câble direct de Falmouth-Lisbonne, qui était interrompu depuis le 25 Décembre 1878, a été rétabli le 26 Janvier.

Le câble de Neuwerk à Héligoland est interrompu depuis le 27 Janvier et celui de la Trinidad à Demerara depuis le 22 Février.

Les autres grandes communications internationales n'ont pas subi de modification depuis notre dernier numéro.

* * *

La statistique de la colonie de Victoria publiée à la fin de 1877 donne des renseignements très-complets sur l'administration télégraphique de ce Gouvernement australien. Les communications télégraphiques établies exclusivement dans les limites de la colonie relient entre elles 206 stations. En outre, ses lignes se relient aux lignes de la Nouvelle Galles du Sud et par ces dernières avec Queensland et la Nouvelle Zélande. Elles se relient aussi aux lignes de l'Australie méridionale et par là avec le réseau de l'Eastern, l'Asie, l'Europe et l'Amérique. Elles sont également unies par un câble sous-marin avec la Tasmanie. Dans le cours de l'année 1877, il a été établi 142 milles (228 kilom.) de ligne et 455 milles (732 kilom.) de fils qui sont venus s'ajouter au réseau antérieurement existant. *(The Electrician.)*

* * *

Le *Bulletino telegrafico* publié par l'Administration italienne donne les détails suivants sur les réparations du câble d'Otrante à Vallona.

« Depuis quelques années, le câble sous-marin Otrante-Vallona, qui appartient à l'Administration italienne présentait un défaut d'isolation qui, en restant, d'ailleurs, très-léger, n'a apporté pendant longtemps, aucun trouble à l'échange régulier des correspondances entre les bureaux d'Otrante et de Constantinople. Mais il y a quelques mois, le défaut s'était aggravé et la correspondance ne pouvait plus avoir lieu avec la régularité voulue.

« Au mois de Juin 1878, M. le Commandeur Salvatori. Inspecteur Général, se rendit sur les lieux avec un bateau à vapeur de la marine royale pour procéder aux études et aux expériences nécessaires et tenter la réparation. Un défaut de quelque importance fut constaté à peu de distance de la côte albanaise et on le répara en substituant à la partie endommagée 600 mètres de câble neuf; mais l'on reconnut qu'il existait un autre défaut plus grave à une distance plus éloignée et à une profondeur telle que la réparation nécessitait l'emploi d'un bateau à vapeur expressément équipé pour les opérations de cette nature.

« L'Administration des télégraphes français qui déjà, en 1876, avait gracieusement mis à notre disposition son bâtiment, *La Charente,* pourvu de la machinerie des câbles sous-marins, pour une opération semblable dans le détroit de Messine, a bien voulu prêter le même bâtiment pour la réparation du câble de Vallona, moyennant le remboursement des frais.

« Après une série d'opérations longues et difficiles commencées vers le milieu d'Octobre et contrariées par le temps défavorable, la réparation du câble a été achevée le 8 Novembre et la correspondance entre Otrante et Constantinople a repris alors son cours régulier. »

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.